

٦٣

السنة الثانية ١٩٧٧/٦/٨
تصدر كل خميس

المعرفة

A. Fedihi *



ج

المعرفة

اللجنة العلمية الاستشارية للمعرفة :

اللجنة الفنية :

الدكتور محمد فتواد إبراهيم
الدكتور بطرس بطرس غالي
الدكتور حسين فوزي
الدكتورة سعد ماهر
الدكتور محمد جمال الدين القندي

شفيق ذهني
ملوسون أسباطه
محمد ركاب
محمد مسعود
سكرتير التحرير : السيرة / عصمت محمد أحمد

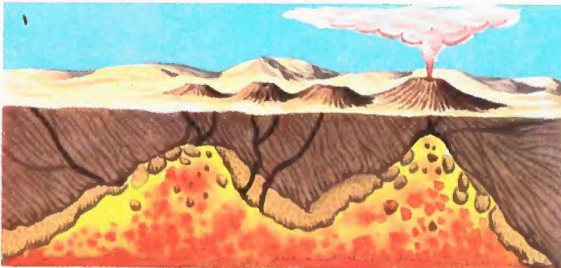
الجيولوجيا علم قديم

إذا عرفنا الأقسام التي ينقسم إليها علم الجيولوجيا ، أمكننا أن ندرك المسائل الفعلية التي يشملها ، هذا العلم . وبالرغم من أنه علم متناه في القدم — إذ قد وصلتنا كتابات جيولوجية ترجع إلى عهد قدماء المصريين ، والصينيين ، واليونان — إلا أن أول ما يمكن اعتباره بحثا علميا حقيقيا لم يجر إلا في القرن السادس عشر ، واعتبارا من ذلك العصر ، خطا علم الجيولوجيا خطوات شاسعة ، مكنتنا من إيجاد الحل النهائي لكثير من المسائل .

النتائج العظيمة للجيولوجيا الحديثة

منشأ القشرة الأرضية

كان أول سؤال هام تساءله الجيولوجيون هو كيف تكونت القشرة الأرضية ؟ واعتبارا من القرن الثامن عشر ، قدمت عدة نظريات للإجابة عن هذا السؤال ، ومن أشهر هذه النظريات تلك التي قدمها الجيولوجي الألماني أبراهام فرنر Abraham Werner . قال فرنر إن جميع المواد التي تتكون منها القشرة الأرضية كانت في بداية الأمر في حالة نقت ومغمورة بالمياه ، ثم أخذت تتسكك شيئا فشيئا كلما انحسر عنها الماء بتأثير التبخر ، أو تتجمع في الأحواض الأرضية (البحار والمحيطات) . وبعد عدة اختبارات ، اتضح أن الفروض التي قدمها فرنر لا يمكن قبولها . لقد بينت لنا الجيولوجيا الحديثة أن القشرة الأرضية تتكون من أنواع من الصخور الآتية :



١ - الصخور النارية Eruptive Rocks ، وهي التي يرجع أصلها إلى المادة المنصهرة السائلة التي لا تزال توجد في باطن الأرض . وكان خروجها إلى السطح نتيجة لفوران البراكين ، أو أنها تصلبت في أعماق الأرض مثل الجرانيت والبازلت .



٢ - الصخور الرسوبية Sedimentary Rocks ، وتوجد عادة على شكل طبقات طويلة متطابقة ، وهي تتكون من مواد خلفتها الأنهار أو البحيرات أو البحار ، وهي بصفة خاصة مواد طينية ، أو جيرية ، أو رملية ، أو حصوية .



٣ - الصخور المتحولة Metamorphic ، وهي عادة صخور نارية أو رسوبية تعرضت لضغط شديد بتأثير حركات القشرة الأرضية ، فتغير شكلها . وهي تتميز بأنها تظهر في شكل طبقات ، وتسمى هذه الظاهرة بظاهرة الطباقية Foliation ، وهي إما نيسية Gneiss أو شيسية Micaschis (*) .

ما هو تركيب القشرة الأرضية ؟

يقوم الجيولوجيون الصخور حسب طبيعتها إلى مجموعتين :

- ١ - الصخور البسيطة Simple ، وهي التي تتكون من معادن متجانسة (مثل الصخور الجيرية التي تتكون من كربونات الجير) .
- ٢ - الصخور المركبة Compound ، وهي التي تتكون من معادن من أنواع مختلفة (مثل الجرانيت الذي يتكون من الكوارتز والميكا والفلسبار) .

(*) المجموعة النيسية وهي التي تكون طبقات الصخور المتحول غير المنتظمة وشديدة الصلابة ، والمجموعة الشيسية طبقاتها رقيقة متوازية وذات بلورات صغيرة .

ج جيولوجيا

مم تتكون الأرض التي نعيش فوقها ؟

كيف تكونت الجبال ؟

متى بدأت الحياة على كوكبنا ؟

هل كان سطح الأرض منذ تكوينها كما هو الآن ؟

هل سلاسل الجبال ، والبحار ، والسهول الشاسعة التي نعرفها ، هي نفسها التي كانت موجودة منذ آلاف السنين ؟ إن العلم الذي يتفنن في الإجابة عن كل هذه التساؤلات هو علم الجيولوجيا Geology ، وهي كلمة من أصل لاتيني ومعناها « دراسة الأرض » .

ومع ذلك فلا يجدر بنا أن ننظر أن هذا العلم قد أوضح كل ما غمض علينا في هذا المجال ، وسنين من خلال هذا المقال أن هناك بعض المسائل التي لا تزال غامضة ، والتي يحتمل ألا نتوصل أبدا إلى إزالة الغموض عنها .

أقسام علم الجيولوجيا

خصص العلماء قسما خاصا من علم الجيولوجيا لكل ظاهرة قاموا بفحصها . وفيما يلي أهم تلك الأقسام :

الجيولوجيا الطبيعية : وهي تبحث في القوى الداخلية (كالبراكين والزلازل) ، والقوى الخارجية (كياه الأمطار ، ومياه الأنهار ، والأنهار الثلجية ، والرياح ، وحركات البحر) ، وهي القوى التي لا تكف عن التأثير في سطح الأرض .

الجيولوجيا التكتونية Tectonic ، (من الكلمة اللاتينية Tectaino ومعناها أبني أو أشيد) — وهي تبحث في البروزات الظاهرة على القشرة الأرضية ، وعلى الأخص تكون الجبال .

الجيولوجيا البترولوجرافية Petrographic ، (من اليونانية Petra ومعناها حجر ، و Graphé ومعناها وصف) ، وهي تبحث في طبيعة وأصل الصخور .

الجيولوجيا الباليونتولوجية Paleontologic ، (من اليونانية Paleos ومعناها قديم ، و Onta ومعناها يكون ، و Logos بمعنى دراسة) ، وهي تبحث في تحديد عمر الصخور والتحول التي مرت بها ، وتعتمد في هذا البحث على دراسة المتحجرات التي في باطن الأرض .

الجيولوجيا التاريخية Historic ، وهي تحاول تتبع التغيرات التي مرت بها الكرة الأرضية منذ نشأتها ، معتمدة في ذلك على النتائج التي تتوصل إليها أبحاث الأقسام الأخرى من الجيولوجيا .

روما من الجمهورية إلى الإمبراطورية



قامت الجمهورية الرومانية The Roman Republic مباشرة بعد نفي آخر ملوك روما في سنة ٥٠٩ قبل الميلاد.

وكان الرومانيون قد عانوا الكثير تحت حكم ملوكهم ، وفي ظل النظام الجديد للحكومة Government ، كانت السلطة الرئيسية مركزة في يد مجلس الشيوخ The Senate ، الذي كان ينتخب في كل عام اثنين من الحكام ، يطلق عليهما لقب « قنصل Consul » لكي يتوليا الحكم مدة سنة واحدة ، وفي حالات الضرورة وحدها ، كانت تمنح سلطات كبيرة لرجل واحد ، على أن يكون ذلك لمدة قصيرة . ولقد انقضت مئات من الأعوام والرومانيون يكونون مقتنا شديدا للملوك والديكتاتوريين Dictators . ولكن ما أن اتسعت رقعة الجمهورية الرومانية ، ونمت الجيوش الضخمة لحمايتها ، حتى أخذ القناصل يتقاتلون معاً ويكافحون مجلس الشيوخ ، محاولين الاستيلاء على السلطة . وشيئا فشيئا أصبحت الجمهورية محكومة بقوة السلاح ، وليس بمجلس الشيوخ وممثليه . وأخيرا أفلح أحد الرجال في الاستحواذ على كل السلطات في يده ، وبذلك أفسحت الجمهورية الرومانية الطريق أمام الإمبراطورية الرومانية .

وفي سنة ٤٤ ق.م. ، قتل يوليوس قيصر Julius Caesar وهو ، وإن لم يكن قد اتخذ لنفسه لقب ملك أو إمبراطور ، إلا أنه كان قد استولى لنفسه على كل السلطات . وقد رأى الكثيرون أنه من الخطورة بمكان أن تمنح مثل هذه السلطات الهائلة لرجل واحد ، فاستقر رأيهم على أن يقدموا على عمل جذري لإنقاذ الجمهورية الرومانية .

ولهذا اجتمع نفر منهم على أن يغتالوا قيصر ، راجين من وراء ذلك أن تستعيد الجمهورية مكانتها ، وأن يكون في هذا القضاء النهائي على فكرة قيام الملكية . ولكن قيصر كان قد خلف وريثا ، هو ابنه بالتبني أوكتافيان Octavian (أوكتافيانوس) .

صعود نجم أوكتافيان

لم يكن أوكتافيان عند مصرع عم أبيه يعدو التاسعة عشرة من عمره ، وفي الحرب الأهلية التي أعقبت ذلك ، تضامن أوكتافيان ، ومارك أنطوني Mark Antony (أنطونيوس) معا على مقاتلة أعداء قيصر وقتلته الذين كان يتزعمهم بروتس وكاسيوس Brutus & Cassius . وقد كتب لهما النصر في معركة فيليبى Philippi . وعندئذ تقاسما الإمبراطورية الرومانية فيما بينهما ، فاختص مارك أنطوني بالشرق ، على حين أخذ أوكتافيان الغرب لنفسه . ولكن شجر نزاع فيما بعد بين الرجلين ، ونشبت الحرب بينهما في معركة بحرية بالقرب من أكتيوم (Actium) . وفي هذه المعركة دمر أوكتافيان أساطيل أنطوني ، فإذا به يجد نفسه وهو في الثانية والثلاثين الحاكم الوحيد للأرض الرومانية بأجمعها .

وأدرك أوكتافيان أنه ينبغي أن يتصرف بحذر شديد ، وإلا لقي نفس المصير الذي لقيه عم أبيه من قبل . وكان النظام الجمهوري إذ ذاك قد تمزق إربا خلال حرب الثلاثين سنة التي توالى فيها الحروب الأهلية Civil War واحدة إثر الأخرى ، وكان الحكم القوي لرجل واحد هو السبيل الوحيد لإنقاذ روما . ولما كان أوكتافيان هو وريث قيصر وقاهر مارك أنطوني ، فقد كان محل الاختيار الجلي الواضح .

ومع ذلك كان ينبغي أن يظل حريصا حذرا ، وإلا فإن المشاعر الجمهورية للرومانيين قد تعود فتأجج من جديد . فكان عليه أن يتظاهر بأن له من السلطة دون ما يملك حقا ، وأن يبدو وكأنه ليس ملكا ، حتى وإن كانت له كل سلطات الملك . وهكذا تحاشى أوكتافيان كل مظهر خارجي لاستعراض القوة ، وتجنب الإسراف ، وعاش عيشة بسيطة تنطوي على الاعتدال والقصد . وبالإضافة إلى هذا كله أبدى احتراما كبيرا للجمهورية ومؤسساتها Institutions .

سلطات أوكتافيان

ما أن عاد أوكتافيان إلى روما في سنة ٢٧ ق.م. ، حتى أعلن في خشوع في مجلس الشيوخ أنه يريد أن يتخلى عن كل سلطاته ، فبصر أوكتافيان وأن يعتزل إلى الحياة الخاصة . وقد روع المجلس كما كان يتوقع ، أغسطس . وأخذ الشيوخ يتوسلون إليه أن يعدل عن هذا القرار ، وفي شئ من التردد والإحجام ، استجاب إلى ما يطلبون .

وعلى الفور منحه المجلس لقب « الأول Princeps » ، أى المواطن الأول First Citizen ، وفوضوا إليه سلطات خاصة لمدة عشر سنوات ، فجعله القائد الأعلى Commander-in-chief للجيش ، وحاكما Governor لبعض الولايات ، وخولوه الحق في إعلان الحرب وعقد الصلح وفق مشيئته . وكان في ذلك الوقت أيضا أن اتخذ لنفسه اسم أغسطس Augustus ، وهو لقب لم يكن يطلق إذ ذاك إلا على الآلهة .

وهكذا ظفر أوكتافيان بكل السلطات التي كان يحتاج إليها ، ولكنه نالها بوسيلة شرعية عن طريق مجلس الشيوخ . بيد أنه كان يدرك أن عليه أن يظل حذرا في ممارسة هذه السلطات ، وإلا راود الشعب الشعور بالتردد والخوف . ولهذا أصر على أن تبقى جميع المؤسسات الجمهورية قائمة دون تغيير ، رغم أنها جردت من معظم سلطاتها .

واستمر مجلس الشيوخ يمارس مهامه ، وإن كان أوكتافيان قد استطاع أن يفرض عليه إرادته ، بل إنه استطاع فيما بعد أن يحصل لنفسه على الحق في تعيين الأعضاء الجدد شخصيا ، بدلا من انتخابهم بمعرفة مجلس من الشعب .

وقد استبقى القناصل Consuls أيضا في مناصبهم ، وهم الذين كانوا إذ ذاك أعلى موظفي الدولة مكانة وقادة للجيش . وبقي أوكتافيان نفسه قنصلا لسنوات عديدة ، وإن كان قد تخلى عن هذا المنصب في سنة ٢٣ ق.م. ، وبعدها اضمحلت سلطات القناصل ، وغدت أعباءهم أساسا ذات طابع مظهري .

ولقد اتخذ كل هذا لإرضاء الغرائز الجمهورية Republican Instincts لدى الرومانيين ، وليخفف من عداوتهم للملوك . وخلال حكمه الذي امتد أربعين عاما ، فعل أوكتافيان كل ما من شأنه أن يقيم الدليل على أنه لا يطمع في السلطة . وبمثل هذه الوسائل وحدها ، أمكن للرومان أن يألفوا فكرة أن يكون عليهم إمبراطورا . وفي البداية كانت سلطات أوكتافيان مقصورة عليه وحده مدى حياته ، ولكنه فيما بعد خول حق تعيين خليفته ، وتقرر أن يكون الشكل الجديد للحكم مستديما .

أوكتافيان يخطب في مجلس الشيوخ . لقد كان في جميع الأحوال تقريبا يقنعهم بالاستجابة إلى رغبته ، بل إنه استطاع أخيرا أن يعين أعضاء المجلس .



من قيصر إلى أغسطس

لم ينقض سوى ١٣ عاما منذ مصرع قيصر Caesar سنة ٤٤ ق.م. ، حتى شبت معركة أكتيوم Actium عام ٣١ ق.م. ، لكن تلك الحقبة كانت واحدة من أكثر الفترات أهمية في تاريخ روما القديمة ، لأنها شهدت اختفاء الجمهورية الرومانية .

فبعد معركة « أكتيوم » ، أصبح « أوكتافيان Octavian » ابن يوليوس قيصر بالتبني — سيد روما بلا منازع . وإن كانت الجمهورية في روما ظلت باقية على مدى خمسة قرون (من ٥٠٩ — ٣١ ق.م.) ، فإن السلطة قد تهاوت من بين أيدي أعضاء مجلس الشيوخ ، لتقبض عليها يد رجل واحد هو أوكتافيان ، الذي كان في الواقع حاكما مطلقا (دكتاتور Dictator) ، بالرغم من محاولاته إخفاء هذه الصفة بمنح نفسه مناصب رسمية في الحكومة الجمهورية ، وبالاحتفاظ بالمؤسسات الجمهورية . لكن شكل الحكومة تغير تدريجيا . فلقد أصبحت روما آنئذ سيدة العالم ، وكانت في حاجة إلى حكومة مركزية تسيطر على ممتلكاتها . وهكذا حصل أوكتافيان على إمبراطورية .

الحكومة الثلاثية الثانية

بعد موت قيصر ، أصبح ماركوس أنطونيوس Marcus Antonius (مارك أنطوني Mark Antony) صديق قيصر الحميم ، وكايوس أوكتافيانوس Caius Octavianus (أوكتافيان) ابن قيصر بالتبني ، وكان في التاسعة عشرة — أصبحت أكثر الرجال أهمية في روما : فلقد أشعلا غضبة الشعب الروماني على قتلة قيصر ، وأجبراهم على مغادرة البلاد . ولكي يحصل صديقا قيصر على المزيد من السلطة ، تحالفا في خريف عام ٤٣ ق.م مع ماركوس إيميليوس ليبيدوس Marcus Aemilius Lepidus أحد قادة قيصر السابقين .

لقد عرف هذا التحالف بالحكومة الثلاثية الثانية The Second Triumvirate ، تميزها عن التحالف السابق بين قيصر ، وبومبي ، وكراسوس Crassus . وما أن اعترف معظم الرومان بسلطة الحكومة الثلاثية ، حتى قرر قادة الحزب القيصرى الثلاثة تنظيم الدستور السيامي ، والتخلص من أعدائهم الذين كانوا يريدون الاحتفاظ بالجمهورية كما كانت .

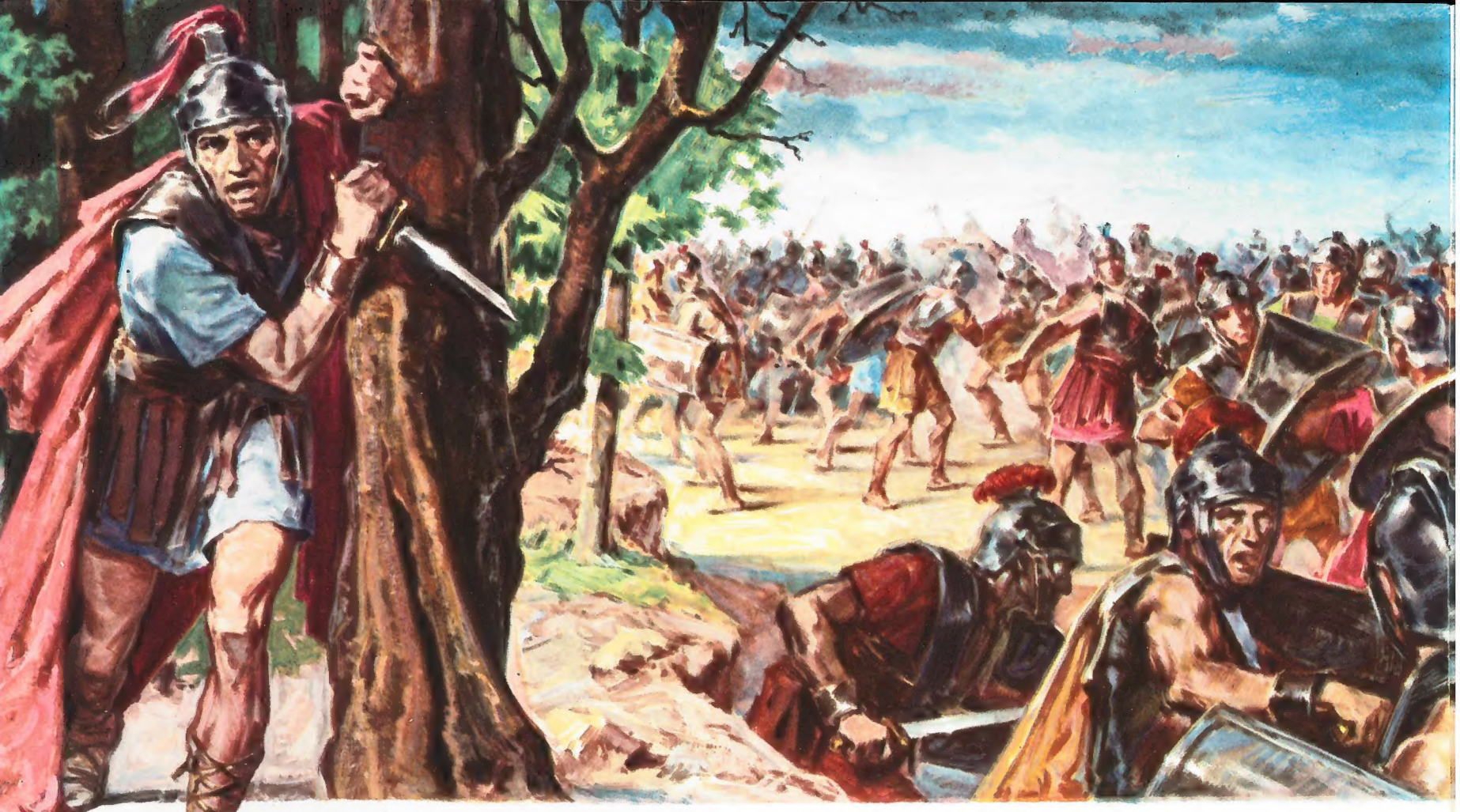
التطهير

في عام ٨٠ ق.م. ، ارتكب سولا Sulla سابقة خطيرة بتحرير نفسه من أعدائه السياسيين والشخصيين بالتخلص منهم . ولم يتردد كل من أنطونيوس ، وليبيدوس ، وأوكتافيان في اتباع نفس السبيل الرهيب . فلقد قدر عدد من سبق إلى الموت بما يزيد على ٢٠٠٠ فارس (أغنى الطبقات من مواطني روما) ، وأكثر من ٣٠٠ من أعضاء مجلس الشيوخ . ولقد وصف أحد أعضاء مجلس الشيوخ الروماني المذبحة بقوله : « لقد نفذت في البيوت ، والشوارع ، وفي الساحة العامة ، والمعابد . وكانت رؤوس القتلى تعرض على الجماهير ، وتترك أطرافهم في كل مكان تلتهمها الكلاب ، أو تلقى في الأنهار » .

صودرت جميع ممتلكات المواطنين الذين تأخروا في دفع المكوس .

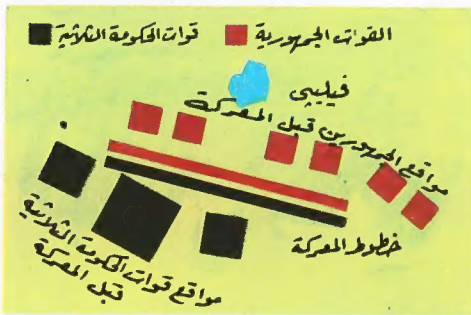
المصادر

أصدرت الحكومة الثلاثية قرارات التطهير ، أي قوائم عامة بالأعداء المطلوب من المواطنين البحث عنهم ، وقتلهم ، ومصادرة ممتلكاتهم . ولقد قرر أعضاء الحكومة الثلاثية المطالبة بأجزاء كبيرة من ممتلكات أعظم المواطنين ثراء ، وبفرض المكوس الفاحشة على جميع المواطنين الرومان ، حتى يحصلوا على المال الذي يحتاجون إليه في حربهم ضد قتلة قيصر . أما أولئك الذين يعجزون عن الدفع فورا ، فيعلن عنهم أعداء للدولة ، وتصادر جميع ممتلكاتهم . كما أصدر الحكام الثلاثة قرارا بإرغام مدن إيطاليا على إيواء الجنود وإطعامهم بلا مقابل حينما نزلوا . ولقد وصف الشاعر « فرجيل Virgil » في إحدى قصائده الشدائد التي سببها هذا القرار .



▲ أكتوبر عام ٤٢ ق.م. في فيليبى ، وقد أدرك بروتس أنه قد فقد كل أمل في النصر ، ففضل إنهاء حياته عن الوقوع بين أيدي الأعداء .

أكتوبر من نفس العام ، حيث قاتل بروتس وجنوده ببطولة ، لكنهم أجبروا أخيرا على الانسحاب ، وانتحر بروتس بسيفه متجنباً الوقوع في أيدي القيصريين . وكانت الهزيمة التامة لقوات المتأمرين دليلاً على انهيار حرية الجمهورية . وبعد هزيمة جميع معارضى الحكومة الثلاثية ، لم يضع أعضاؤها وقتاً في فرض سيطرتهم على روما . ولقد انتحر الكثير من الجمهوريين مؤثرين الانتحار على الإذعان لسلطان الثلاثة . وكان الشاعر هوراس Horace من بين أولئك الذين حاربوا في صفوف الجمهوريين .



وقد هرب إلى إيطاليا ليجد ممتلكاته قد صودرت ، لكنهم أبقوا على حياته ، وأصبح واحداً من فحول الشعراء الرومان في حكم أغسطس . Augustus

▲ تخطيط لمعركة فيليبى .



المعركة بين بروتوس والحكام الثلاثة التي وقعت في فيليبى سنة ٤٢ ق.م .

فيلبى Philippi ، حيث لم يستطع جنود أوكتافيان الصمود أمام هجوم جيش بروتس ، فهزموا هزيمة منكرة ، لكن أنطونيوس كان قد حطم قوات كاسيوس تماماً . ومع المساء بعد انتهاء المذبحة الرهيبة ، سمع الجمهوريون بمقتل كاسيوس منتحراً ، بعد أن أدرك اندحار جنوده . لكن بروتس لم تثبط همته ، بل إنه قام بإعادة تنظيم جيشه ، وأعد للمعركة الحاسمة . ونشبت المعركة الثانية في

هزيمة الجمهوريين

مع نهاية عام ٤٣ ق.م. ، وصلت روما أنباء تقول بأن بروتوس وكاسيوس قد جمعوا جيشاً عظيماً لفتح إيطاليا ، قوامه حوالى ٨٠,٠٠٠ رجل في طراقيا ، الإقليم الإغريقى الواقع في أقصى الشمال . ولقد قرر أعضاء الحكومة الثلاثية مواجهة هذا التهديد الخطير بالعمل في الحال ، وفي زمن وجيز قرروا نقل جيشهم بالكامل إلى اليونان . وحدث

اللقاء الأول بين الجيشين عام ٤٢ ق.م بالقرب من إحدى بلدان طراقيا Thrace هى بلدة

فيلبى Philippi ، حيث لم يستطع جنود أوكتافيان الصمود أمام هجوم جيش بروتس ، فهزموا هزيمة منكرة ، لكن أنطونيوس كان قد حطم قوات كاسيوس تماماً . ومع المساء بعد انتهاء المذبحة الرهيبة ، سمع الجمهوريون بمقتل كاسيوس منتحراً ، بعد أن أدرك اندحار جنوده . لكن بروتس لم تثبط همته ، بل إنه قام بإعادة تنظيم جيشه ، وأعد للمعركة الحاسمة . ونشبت المعركة الثانية في

أوكتافيان حاكم روما المطلق

لم يستمر الاتفاق بين الحكام الثلاثة طويلاً . وكان ليبيدوس هو أول من أزيح عن السلطة ، كما كان أقل الثلاثة نفوذاً ، فلقد اعتزل الحياة العامة سنة ٣٥ ق.م. ، وواصل حياته الخاصة في إحدى دوره الريفية بالقرب من نابولي ، وهناك عاش ٢٠ سنة أخرى ، لكنه لم يلعب دوراً آخر في الحياة العامة .

ولم يمض زمن طويل قبل اشتعال نيران الحقد المريع بين أنطونيوس وأوكتافيان ، فأنطونيوس يحقر أوكتافيان كقائد حدث السن قليل الخبرة ، لكن كل نفوذ يحتويه اسم القيصر كان يساند أوكتافيان . وهزم أنطونيوس هزيمة منكرة في موقعة أكتيوم البحرية ، بالرغم من معاونة أسطول كليوباترا ملكة مصر له . وفر إلى مصر ، وبعد بعض التردد قتل نفسه . ولقد

ترك مقتله أوكتافيان حاكماً مطلقاً للعالم الروماني . وفي غضون أربعة أعوام (في ٢٧ ق.م.) ، استطاع أن يستخلص من أعضاء مجلس الشيوخ الاعتراف القانوني بالسلطان الذي أحرزه لنفسه . . . لقد منح سلطة « المدافع عن حقوق الشعب » طوال الحياة ، وهى السلطة التى كانت تمنح كل عام لأحد النواب بالانتخاب . وهكذا حكم روما وحده ، وبالتدريج ركز جميع السلطات في يديه من حربية ، وقانونية ، وإدارية ، واقتصادية ، ودينية .

وكانت تلك هى بداية الإمبراطورية التى استمرت حتى عام ٤٧٦ ميلادى ، عندما انشطرت الإمبراطورية شطرين . ولقد عفى أوكتافيان بالألا تتسبب حكومته في أسى المواطنين على الحرية الجمهورية . ومن بين شتى ألقاب الشرف العديدة التى أسبغها مجلس الشيوخ على أوكتافيان ، كان يفضل لقب « أغسطس » المقدس ، حيث عرف في التاريخ بهذا الاسم .

مون بلان

لقد ارتقى عديد من المسافرين في الفترة الأخيرة جبل مون بلان Mont Blanc ، سواء في الخيال أو في الواقع ، ولقد سمعت أخيرا عن جماعة استخدمت سير جوزيف باكستون (مهندس المعرض الدولي عام ١٨٥١) لكي يحاول ارتقاؤه . ولم يفلح في إنزال هذا الجبل من عليائه إلى ميدان بيكاديللي سوى واحد فقط من هؤلاء المسافرين ، فقد استطاع بمقدرته ولطف حسه ، أن يذيب جليده الدائم ، حتى نستطيع أشد السيدات وجلا أن تصعده مرتين في اليوم دون أدنى خشية من خطر أو إرهاق . بهذه الكلمات قدم تشارلس ديكنز Charles Dickens المغامر الألبى ألبرت سميث ، لأحد نوادي الرحالة عام ١٨٥٤ . وقد كان ألبرت سميث أحد الذين أثاروا الدهشة حول مون بلان ، إذ أنه صنع لهذا الجبل ما صنعتته صحفنا لقمة إيفرست Everest . وبعد أن ارتقى قمته عام ١٨٥١ ، قدم معرضا عنه في لندن استمر ست سنوات ، وقد أخذ عليه القوم في لندن يفتدون إلى القاعة المصرية حيث كانوا يحتسون الشمبانيا ويتناولون القواقع وهم ينصتون لقصته . فجبل مون بلان الذي كان يشرف منذ آلاف السنين فوق الألب دون أن يغرى امرءا واحدا بارتقاؤه ، قد أصبح فجأة ملء السمع والبصر . والآن لا يحتاج هذا الجبل لأى إعلان ، فهو مشهور بسبب ما ارتكب في سبيله من رعونة ، وما أقدم عليه من بطولة ، ولأنه باستثناء القوقاز ، أعلى جبل في أوروبا .

الجبل الملعون

عبر آلاف الرجال جبال الألب منذ عهد هانيبال Hannibal حتى عهد نابليون Napoleon . ومن الغريب أن أحدا لم يشعر بالرغبة في تسلق جبل مون بلان . وربما كان من أسباب ذلك ما أحاط به من خرافة وأساطير . فلقد روى أحد الكتب أن أهل قرية شامونيكس Chamonix التي تقع تحت ظل تلك القمة المرتفعة ، يعتقدون أن الساحرات يمزحن ويمرحن فوق أنهاره الجليدية ، وأنهن يرقصن على أنغام آلاتهن الموسيقية فوق سفوحه الجليدية . وكان يسمى في العصور الوسطى جبل موديت Mont Maudit أى الجبل الملعون ، ولم يطلق عليه اسم الجبل الأبيض أو مون بلان إلا في خرائط القرن الثامن عشر .

ويرجع إلى العالم الفرنسي دى سوسير de Saussure الفضل في إزاحة الستار عن سر هذا الجبل . فهو الذي حفز بلما Balmat وبيكار Paccard وهما من أبناء قرية شامونيكس على تسلقه أول مرة عام ١٨٧٦ ، وذلك بتقديم جائزة لمن يفعل ذلك . وما لبث أن تبعهم رجال من إنجلترا ، وروسيا ، وإيطاليا ، حاولوا الوصول إلى قمته . كما خرجت شامونيكس تبحث وراء الجائزة والشرف ، بإطلاق

المدافع لمن ينتظر أن يتسلق قمته . ورغم أن حالة الخرافة قد انحابت من حول هذا الجبل ، فإن سمعته قد ازدادت سوءاً ، بسبب ضحاياها العديدين الذين راحوا ضحية قلة الخبرة والاندفاع . فلقد فقد ٤٧ شخصا حياتهم ما بين عامي ١٨٢٠ - ١٨٩٨ ، منهم من ابتلعهم الأنهار الجليدية التي لفظت عديدا منهم وهم متجمدون تماما ، بعد نحو أربعين عاما . وقد وصف أحد كتب الأدلاء الإنجليزية التي ظهرت عام ١٨٦٠ ، محاولة تسلق مون بلان بأنها محاولة تدل على الجنون .

ولم يعد تسلق مون بلان الآن عملا كبيرا ، فمئات من الناس قد نجحوا في الوصول إلى قمته - غير أن القمة لا تزال تدعو متسلقي الجبال من كل أنحاء العالم صوبها .

القيمة العلمية

إن قمة الجبل الشاهقة قد أضفت عليه قيمة كبيرة ، بوصفه قاعدة للرصد الجوى Meteorological and Astronomical Observations . فشيده مرصدان فوقه لهذا الغرض في أواخر القرن التاسع عشر .

أولهما مرصد فالو Vallot على ارتفاع ٤٥٠٠ متر ، وقد أقيم فوق كتلة جبلية نائية بين القمة وبين القمة المنخفضة بالجبل والمهامة قبة جوتييه Dome du Gouter ، وهو الآن مشغول للمتسلقين .

وأما الثاني فهو مرصد يانسين Jansen ، وقد شيد فوق القمة عام ١٨٩٣ ، غير أن الثلج قد انخفض تحته عام ١٩٠٦ فانهارت أسسه ، وما لبث أن انجرف إلى أسفل ، وأصبح أثرا بعد عين .

ولم تعد الآن للقيم العالية أى فائدة في الرصد العلمي ، بعد استخدام البالونات Balloons في الرصد الجوى ، إذ تستطيع الآن أن ترصد ظواهر جوية على ارتفاع أعلى من ٥٢٦٠ مترا ، وهو ارتفاع قمة مون بلان .

الأنهار الجليدية "الشلالات"



منظر أكبر الأنهار الثلجية ، ميردى جلاس ، على ارتفاع ١١٥٠ مترا .

بصفة خاصة ، والشلالات التي تنحدر عليها ولا سيما ثلجة بريثا Brenva ، وثلجة مياج Glacier Du Miage ، وثلجة فريني Glacier de Freiney ، وثلجة برويار Brouillard ، كلها شديدة التشقق . وتمثل حجر عثرة أمام تسلق الجبل .

إن الثلج الذي يتراكم فوق القمم العالية للجبال ، يشق طريقه بالتدريج نحو الأودية في نهر أو آخر من أنهار مون بلان الجليدية . وأهمها ما يتدفق نحو الشمال والغرب . فنهر الثلج (ميردى جلاس) Mer de Glace ، هو ثاني أنهار الألب الجليدية ، ويتدفق نحو وادي شامونيكس Vallée de Chamonix .

وثلجة بوسون Glacier de Bossons تتدفق أيضا نحو هذا الوادي . أما السفوح الجنوبية والشرقية للجبل فهي شديدة الانحدار

القمم المتجاورة

إن تسلق مون بلان يتم في جزء كبير منه فوق الثلج والجليد ، ومن ثم فهو يتأثر كثيراً بالظروف الجوية ، أما القمم الأقل ارتفاعاً ، فإن تسلقها يتم فوق الصخر .

وقد تم تسلق معظم هذه القمم ما بين عامي ١٨٧٠ و ١٩٠٠ ، رغم أن قمة أو قمتين تعذرتا على المتسلقين حتى ما بعد الحرب العالمية الأولى . أما الآن فقد تم تساق كل الحافات ، وتم قهر كل القمم أيضاً ، من طرق عديدة في معظم الحالات .

ولا تزال هناك طرق لم يتم تسلقها بعد ، ومعظمها على الواجهات سريعة الانحدار للجبال ، التي قد يقضي المتسلقون عدة أيام فوق جروفها ، معرضين لخطر السقوط فوق الصخور والحجارة .



خريطة الجزء الأوسط من سلسلة جبال مون بلان

الوجه الجنوبي لكتلة جبل مون بلان ، تبين قمة المسلة السوداء في بيوتري .



القمة الصخرية لسنة العملاق ٤٠١٤ متراً .

ومون بلان ، الذي توجد قمته في فرنسا ، هو أعلى قمة تتوج كتلة جبلية ضخمة ، تكون منطقة الحدود بين فرنسا وإيطاليا ، وبين فرنسا وسويسرا . والكتلة الجبلية ذات شكل بيضاوي تقريباً ، ذات محور أساسي يتجه من الجنوب الغربي إلى الشمال الشرقي نحو ٤٨ كيلو متراً ، ويحدها واديان جبليان كبيران ، وادي شامونيكس نحو الشمال الغربي ، ووادي فيني Val Veni ووادي فيريه Val Ferret نحو الجنوب الغربي . ويتكون معظم هذه الكتلة من الجرانيت الخشن الذي تسبب - بسبب عوامل التعرية - في ظهور حافات ضيقة شاهقة ذات أبراج وتوابع عالية مدببة يصفها الفرنسيون بالماسلات Aiguille ، وهذه الحافات يعرفها متسلقوا الجبال في جميع أنحاء العالم ، فهي تجتذب إلى



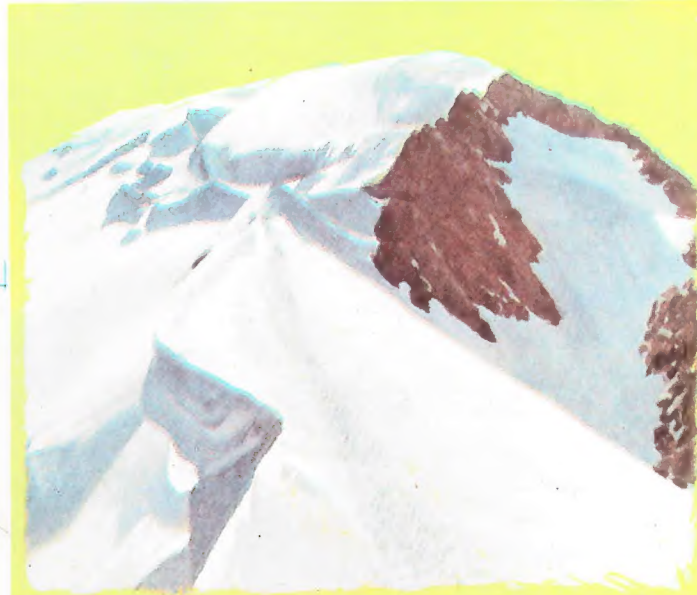
أعلى جبال آسيا ، وأمريكا ، وأفريقيا ، وأوروبا .

الألب أحسن هؤلاء المتسلقين .

ورغم هذا فإن تسلق مون بلان يمكن أن يتم من فوق الثلج والجليد ، دون تسلق الصخر . إذ أن الرطوبة التي تأتي بها الرياح القادمة من المحيط الأطلسي ولاسيما في فصل الشتاء ، تغذي الثلج وتنميته ، حتى لقد أصبح مون بلان قبة من الثلج . ولما كان سمك الثلج يتغير من فصل إلى آخر ، ومن عام إلى آخر ، فإن ارتفاع القمة أيضاً يتغير بدوره .

نباتات جبل مونت بروت

- ٥٠٠٠ متر منطقة الثلج الدائم
- ٤٠٠٠ متر شجيرات
- ٣٠٠٠ متر منطقة المراعي الألبية
- ٢٠٠٠ متر منطقة الغابات
- ١٠٠٠ متر نباتات الأودية



القلنسوة الجليدية التي تجلج مون بلان نفسها ، ويختلف سمكها من فصل إلى آخر .

أبعاد جبل مون بلان :

الموقع الجغرافي	خط عرض	خط طول
البعد عن البحر	٥٤٥	٥٠
طول الجبل	٥٩	٥٠
عرض الجبل	٢٥٠	٢٥٠
المساحة	٦٠	٦٠
أعلى قمة	٨ - ١٥	١٥ - ٢٥
أكبر تلاجة	٦٥٠	٦٥٠
	٤٨٠٧	٤٨٠٧
	٥٢	٥٢

من الأفضل الإلمام بقواعد الطريق في سن مبكرة ، وعلى الصفحة المقابلة بعض إشارات المرور . فكيف إشارة منها يمكنك أن تضعها على هذا النموذج ؟ هل تعرف الفرق بين الإشارات التي تحمل دائرة حمراء ، وتلك التي تحمل مثلثاً أحمر ؟ إن هؤلاء الفتية يتدربون على معرفة ذلك بأنفسهم .



في كثير من الدول لا يرخص لأي شخص بقيادة سيارة قبل سن السابعة عشرة ، أو قيادة دراجة بخارية (موتوسيكل) قبل سن السادسة عشرة ، ومع ذلك ، فمن الأفضل أن يبدأ الأطفال في تعلم قواعد الطريق بمجرد بلوغهم السن التي تسمح لهم بعبور الطرق بمفردهم. والفتيان والفتاة في الصورة العليا يدرسون نموذجاً مجسماً للطرق التي تتضمن جميع أنواع الأخطار أو «المخاطر» Hazards ، وفي مقدمتها مفارق الطرق والتقاطعات Cross-roads . وعندما يمشون إلى المدرسة ، أو يركبون دراجاتهم إليها ، أو يخرجون لشراء شيء ما ، فإنهم سيكونون بذلك على علم بتعليقات المرور ، وسيفهمون المصاعب التي تواجه مستعملي الطرق الآخرين . ولهذا التدريب المبكر ميزة عظيمة ، عندما يحين الوقت ليتلقوا دروساً في القيادة .

وأى شخص يبلغ السن التي تؤهله للقيادة ، يحق له أن يتقدم بطلب رخصة قيادة مؤقتة ، بشرط ألا يكون مصاباً بأمراض جسمانية خطيرة ، ويمكنه أن يحصل على هذا الطلب من إدارة المرور بالمحافظة التي يتبعها . وإذا سارت الأمور على ما يرام ، فستصرف لصاحب الطلب رخصة مؤقتة صالحة للاستعمال لمدة ستة شهور .

ويجب تلقي دروس القيادة في مدرسة تعلم قيادة موثوق بها ، وهذا أمر بالغ الأهمية ، فالأصدقاء والأقارب قد يعرضون عليك تعليمك أصول القيادة . ورغم أن هذا شعور طيب منهم ، إلا أنه ليس من المفضل أن تستجيب لهم . ومن أسباب ذلك أن العلاقات الشخصية قد تحول دون الحصول على تعلم قيادة جيدة . كذلك فإن قواعد القيادة كثيراً ما تتغير وتتطور في تفاصيلها الصغيرة ، وفي بعض الأحيان قد يكون ذلك من وجهات بالغة الأهمية . كتعديل قواعد السير لراكبي السيارات ، أو إدخال خطوط بيضاء مزدوجة على الطريق . ومدارس القيادة تكون على علم دائماً بأحدث التطورات وتدريب عليها . وتوضح أهمية ذلك عندما تتقدم لاختبار القيادة ، فالممتحن ينتظر منك أن تكون على الإلمام تام بقواعد المرور الحديثة .

تحكم على مقدرة المتدرب ، وتوجه إليه المشورة عندما يكون مستعداً للاختبار ، وتعاونيه على التقدم له .

والآن ، لتتصور أنك قد اشتركت في مدرسة لتلقي دروس القيادة . إنك جالس أمام عجلة القيادة في بداية ساعة التدريب الأولى ، على حين يشرح لك المدرب كيف تسير السيارة وكيف توقفها . وفيما يلي أمثلة للتعليقات التي سيوجهها إليك : تأكد من عدم «التعشيق» (أي أن التروس غير معشقة) ، أدر مفتاح الإشغال وشغل مبدئي الحركة (المارش) Self-starter . ينبغي تدفئة المحرك قبل الانطلاق بالسيارة . عندما تكون مستعداً ، «عشق» الترس الأول . استخدم المرأة : إذا كان الطريق مفتوحاً أمامك ، أعط إشارة بأنك ستنتقل ، واعتق الفرملة اليدوية Handbrake . اضغط على بدال البنزين تدريجياً ، مع رفع قدمك عن دواسة القابض (الدبرياج) Clutch حتى تشعر بالفعل القابض ، انطلق باطمئنان . التفت نظرة خلفية من خلال المراة لتتأكد من عدم قدوم أي شيء خلفك .

والتروس Gears تسمح لك بضبط سرعة المحرك لتلائم سرعة السيارة . فالترس الأول قد يوصلك ، مثلاً ، إلى سرعة ١٥ كيلو متراً في الساعة . اضغط بقدمك على دواسة القابض (الدبرياج) ، «عشق» الترس الثاني ، مع السماح للسيارة بالإبطاء Slow Down ، ثم اعتق القابض . الترس الثاني قد يصل بالسيارة إلى سرعة ٢٥

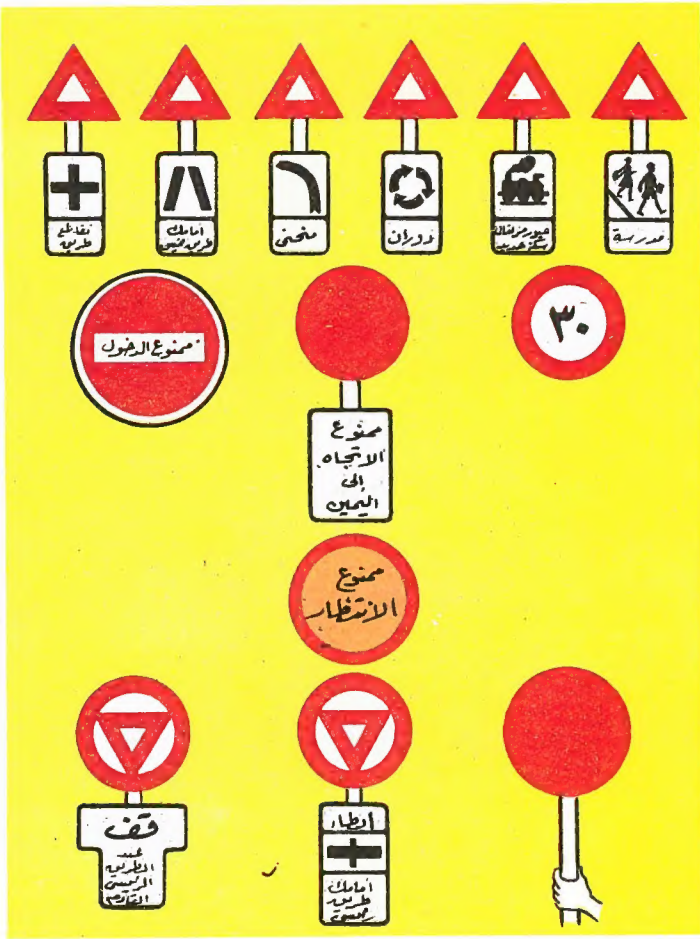
ويجب قبل كل شيء ألا تنسى قط أن القيادة الجيدة فن حقيقي ، وهي كأي فن آخر ، يغدو من الأفضل تعلمها من شخص مؤهل لتعليمها . واختبار إدارة المرور هو في الواقع أول إنجازات السائق ، وليس آخرها . وهو يضمن أن المتعلم يعرف كيف يطبق إشارات المرور ، وبذلك يتجنب تعريض نفسه أو الآخرين للأخطار . والمجال بعد ذلك لا نهاية له لإتقان فن القيادة ، واكتساب الخبرة . فالسائق الممتاز يعرف كيف يتصرف في حالات الطوارئ ، بحيث يحمي نفسه ويحمي الآخرين من أي خطر محتمل . ومعلم القيادة الذي يتقن عمله ، لا يكتفي بأن يلم بعمله بمتطلبات الاختبار ، بل ويرشده إلى الأسلوب الصحيح لتحسين خبرته فيما بعد .

ومدارس القيادة تهنيء شيئاً أكثر من مجرد التعليم الجيد ، فهي تعد سيارة للتدريب ، تكون في العادة مزودة بمجموعة ثابتة من بدالات (دواسات) التحكم Pedal Controls للمدرب . ولما كانت مدارس القيادة لا تريد أن تستهلك سياراتها بالقيادة الرديئة ، فإنها تعلم تلاميذها ما يمكن أن نسميه «احترام السيارة» .

وعلاوة على ذلك ، فإن مدرسة القيادة تأخذ على عاتقها مشكلات التأمين أثناء فترة التدريب . كذلك فإنها

لوحة قيادة في سيارة .



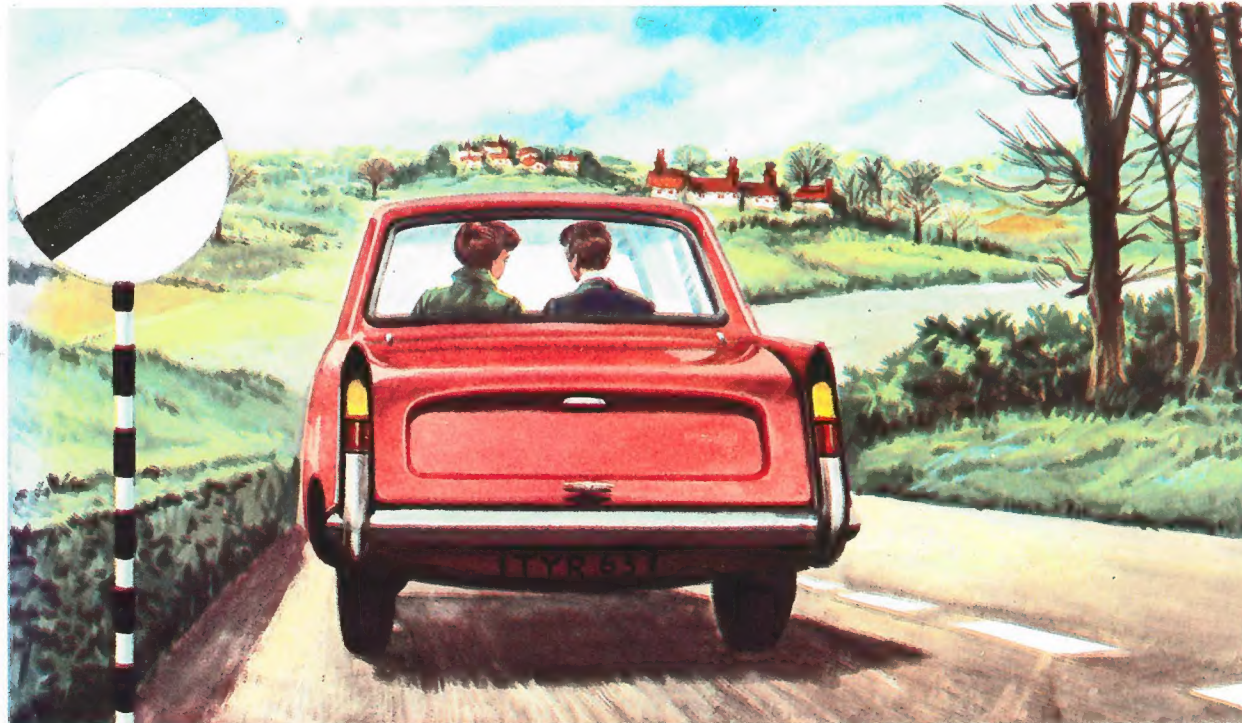


بعض علامات الطرق التي ينبغي أن تكون مألوفة لدى أي شخص تلقى تعليمات المرور .

ولكنك قد نجحت — بل إنك قد أجدت القيادة في الواقع . وهو يعطيك قصاصة صغيرة تمكنك من الحصول على رخصة قيادة دائمة .

وبمجرد انقضاء الاختبار ، لا يلزم أن تحمل السيارة إشارة تنبه إلى أنها « سيارة تعليم » . بل يمكن للسائق أن يتمتع الآن بحرية القيادة دون إشراف من أحد . ومع طول تمرسه على القيادة ، يزداد تمكنه منها ، على شرط أن يكون قد تلقى تعليمًا جيدًا ، وأن يحسن الاستفادة منه .

وإذا كانت لديك دراجة ، فلتذكر أن التمكن من قيادتها لا يقل أهمية عن التمكن من قيادة سيارة ، إذا أردت أن تتجنب الحوادث على الطريق . وإذا قرأت تعليمات المرور ، واشتركت في الدروس التي توجه الناشئين إلى القيادة السليمة ، فإنك ستعلم الكثير ، مما سيساعدك فيما بعد عندما تبدأ في قيادة السيارة .



السيارة إلى إدارة المرور ومعك المدرب . لا داعي للقلق ، لأن مدرسة القيادة لم تكن لتوافق على تقديمك للاختبار إذا لم تكن مستعداً له . ولتعلم أنه ما من أحد مر بمثل هذه « المحنة » دون أن يتنابه بعض المخاوف .

ويبدأ الاختبار . وبدلاً من صوت المدرب المطمئن ، يأتيك أمر مقتضب من الممتحن . ولكن ما أن تقترب من الملقات ، وإشارات المرور ، والمخاطر الأخرى ، وتعبها ، حتى تذكر كل ما قد تعلمته .

ويطلب منك الممتحن أن تقود السيارة في ظروف مختلفة ، كأن تتجهق إلى الخلف في ملف ، أو تتوقف فجأة كما لو كان أمامك خطر طارئ ، وهو طوال هذا الوقت يدون ملاحظاته ، ويوجه إليك عدداً من الأسئلة . ما الذي توجه إليه اهتمامك إذا كنت تسير في شارع مزدحم ؟ متى يكون من الخطورة أن تتجاوز السيارات المنطلقة أمامك ؟ ما هي القواعد التي تعرفها عن استعمال إشارات اليد ؟ وفي النهاية يظل الممتحن صامتا لفترة قصيرة ، مع استمراره في تدوين ملاحظاته ، وبعدها يدعك تعرف النتيجة . إنه يقول لك مثلاً ، إنه كان في إمكانك أن تترك مسافة أوسع للسيارات الواقفة في أماكن الانتظار ،



قد تشعر بالتهيب في الدرس الأول .

كيلو متراً في الساعة ، وعندئذ تكون مستعداً للنقل إلى الترس الثالث . وفي النهاية ، عندما تصل السرعة إلى ٣٠-٤٥ كيلومتراً في الساعة ، يمكنك أن تعشق الترس الرابع ، وهو الترس الذي يعطي السيارة سرعتها القصوى ، عندما يكون المحرك دائراً بأسرع ما يمكن .

وعند الإبطاء ، يمكنك أن تعاون فرملة القدم في عملها ، إذا قت كذلك بالنقل إلى الترس الأقل Change Down ، أي إلى الترس الثالث ، ثم إلى الترس الثاني — إذا لزم . وفي هذه التروس الأقل ، سيقوم المحرك بإبطاء السيارة إذا لم تضغط على بديل الوقود (البزين) ، أو سيعطي تزايداً قوياً في السرعة إذا أردت أن تنطلق بالسيارة . وعندما ترغب في التوقف ، ارفع قدمك عن دواسة القابض في أثناء التباطؤ ، حتى يتمكن المحرك من مواصلة الدوران . اصحب الفرملة اليدوية ، واجعل التروس في وضع التعادل (وضع المور — أي عدم التشعيق) ، ثم اعتق القابض . ولإيقاف السيارة تماماً ، أبطل دوران المحرك . وإذا كانت السيارة على منحدر ، اتركها معشقة حتى لا تتدحرج إذا فشلت الفرملة اليدوية في عملها .

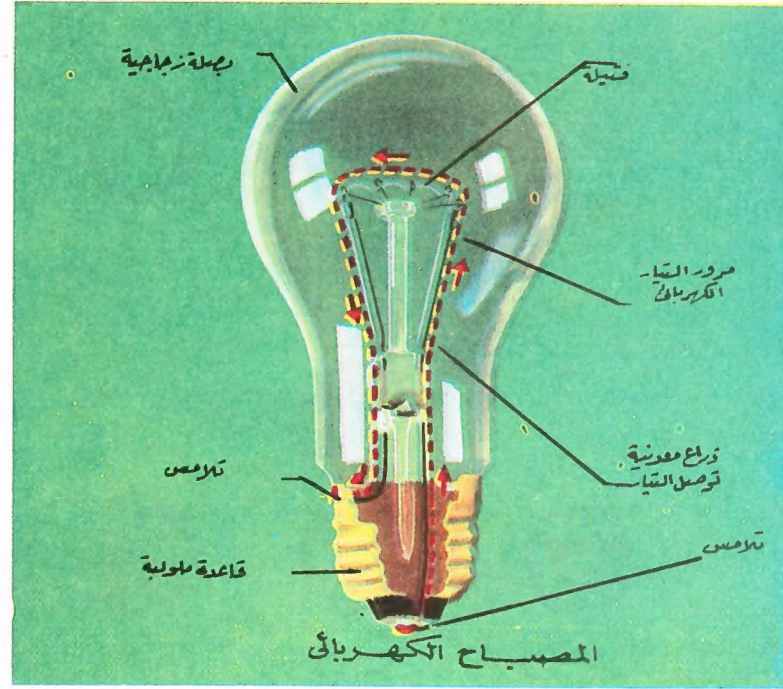
ويذكرك المدرب باستمرار بما يجب عليك أن تفعله عندما تقترب من خطر محتمل : « استعمل مرآتك — اعط إشارة — أبطي » السرعة — لماذا نسيت استخدام الإشارة اليدوية ؟ تذكرها في المرة القادمة ... وهكذا .

ومع تقدم المدرب في الدروس ، فإنه يتعلم القيادة بثقة في المرور المزدحم . وقيامه برحلة تجريبية على طريق (طوالى) — لا تكون فيه السرعة محدودة — يجعله يعتاد على السرعات الأعلى . وطوال الرحلة يأتيه صوت المدرب موجهاً إليه النصائح ، والأوامر ، والتنبيهات : « كان من الواجب عليك أن تنبه إلى هذا المنحنى . اضغط بقدمك على الفرملة ! » .

وأخيراً يحين وقت أداء الاختبار . فتقود

سائق السيارة المتمكن يستمتع بالقيادة .

المصباح الكهربائي



معدنية لها ثخانات Thicknesses مختلفة ، فسجد أنه كلما كان السلك أرفع ، كلما زادت مقاومته للتيار ، وزادت سخونته .

وفي المصباح الكهربائي ، يمر التيار خلال سلك رفيع جدا ، أو « فيلة Filament » ، لها مقاومة كهربائية عظيمة ، وبالتالي فإنها تصل إلى درجة حرارة عالية تبلغ حد التوهج الساطع Incandescent . والأجهزة Appliances الكهربائية المستخدمة في الحصول على الحرارة - مثل المدفأة والمكواة - لا تحتاج إلى أن تنتج مثل درجة الحرارة العالية هذه ، ولذلك تكون أسلاكها ، أو « فتائلها » ، أكبر سمكا . وفي الأجهزة المنزلية ، تمرر الكهرباء خلال أسلاك لها مقاومة منخفضة نسبيا ، وتكون معزولة بوساطة مادة لا توصل الكهرباء ، مثل المطاط أو البلاستيك .

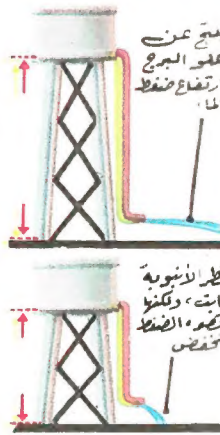


سرايتضريح

لعلك تتساءل عن السبب في أن السلك الرفيع في بصلة المصباح لا يحترق في درجة الحرارة العالية . وتفسير ذلك هو أن الفيلة تتوهج في فراغ Vacuum ، فلقد أزيل كل الهواء من البصلة . ولم يعد هناك أي شيء من الأوكسجين الذي بدونه لا يمكن أن تحترق المادة . ولكن حتى في حالة الفراغ التام تقريبا ، تنطلق من الفيلة جسيمات دقيقة أثناء توهجها ، وهو ما يسمى « التبخر Evaporation » . ويحدث في النهاية ، بعد أن تكون الجسيمات انطلقت من الفيلة يوما بعد يوم ، أن تحترق الفيلة ذاتها ، ولا يضيء المصباح بعد ذلك . ويتوقف عمر المصباح الكهربائي على درجة التفرغ ، ومعدل حدوث التبخر داخل الفراغ في البصلة .

تكوين المصباح الكهربائي

يصنع المصباح الكهربائي من زجاج ينفخ آليا ، يسمى « بصلة » المصباح Bulb . وفي داخل البصلة ، توصل ذراعان معدنيان الفيلة بقاعدة المصباح . والمصباح المين أعلى الصفحة له قاعدة ملولبة Screw Base (بقلووظ) . وتمرر إحدى الذراعين المعدنيتين لأسفل إلى نقطة تلامس في مركز القاعدة . وتفترج الذراع الأخرى ثم توصل إلى الغطاء النحاسي الملولب الذي يحيط بالقاعدة . وعند تركيب المصباح في مكانه ، فإن نقطة التلامس المركزية تتصل بطرف معزول في المقبس « الدوارة Socket » ، في حين يتلامس الغطاء النحاسي مباشرة مع البطانة المعدنية للمقبس . وعند الضغط على زر الكهرباء تقفل الدائرة ، ويسرى التيار خلال الفيلة ، فتتوهج .



صنعت فيلة أول مصباح ناجح من مصابيح توماس إديسون من خيط قطني مكرن Carbonised Cotton Thread . واتجه التفكير لأول مرة إلى استخدام التنجستن Tungsten كمادة للفيلة في نهاية القرن التاسع عشر ، ومنذ ذلك الحين ، ظل التنجستن هو المادة المستعملة في صنع فتائل المصابيح . وبدلا من تفرغ الهواء من داخل المصباح ، تملأ بعض البصلات بغاز « خامل Neutral » . وتقلل جزيئات Molecules الغاز من معدل تبخر الفيلة ، وتسمح لها بالتوهج عند درجة حرارة أعلى . وتصنع عادة الفيلة المستعملة في البصلة المملوءة بالغاز من ملف مزدوج من سلك التنجستن ، يتوهج بسطوع أكبر من الفيلة المصنوعة من سلك مستقيم .

ماهي وحدات "الوات"؟

إذا ما نظرت إلى مصباح كهربائي ، فسرى مجموعة من الحروف والأرقام ، مثل ٢٢٠ في ١٠٠ . ويعني هذا أن المصباح له قدرة ١٠٠ وات ، عندما يمر خلاله تيار قوته ٢٢٠ فولت . و « الوات Watt » هو وحدة القدرة ، و ٧٤٦ وات تعادل قدرة حصانية واحدة . والجهد « الفولتية Voltage » ، هو الضغط الذي تسرى به الكهرباء في الموصل ، ويمكن تشبيهه بضغط الماء في الأنوية ، كما هو موضح في الرميح أعلاه .

إنك تضغط على زر (زرار) الكهرباء فيضئ المصباح ، وتضغط عليه ثانية ، فينطفئ ! إنه أمر بسيط . بل هو من البساطة لدرجة أننا لم نعد نفكر في هذا الزر Switch الصغير الموجود بجانب الباب في معظم الغرف ، ولا في قدرته على إحداث الإضاءة القوية في الظلام .

ويمكننا في الواقع أن نشعر بالامتنان عن هذه الإضاءة Illumination الواضحة الساطعة للمصباح الكهربائي Electric - light bulb المتواضع ، وأن نقدم الشكر عن هذا المصباح لأحد المخترعين العظام الذين عرفهم العالم - توماس ألفا إديسون Thomas Alva Edison - الذي ولد عام ١٨٤٧ ، وتوفي عام ١٩٣١ ، ولقد أنفق حوالي ١٣٠٠٠ جنيه على التجارب قبل أن يتقن في عام ١٨٧٩ صنع مصباح كهربائي ، ظل مضيئا لأكثر من ٤٠ ساعة .

كيف يعمل المصباح الكهربائي

إن الفكرة الأساسية في المصباح الكهربائي بالغة البساطة . فهي تنبئ على أنه إذا أخذنا قطعة معدنية ونخناها إلى درجة حرارة عالية ، فستبعث ضوءا . ويمكن مشاهدة هذا التأثير بسهولة بدفع طرف سبيخ حديدي في نار موقدة . سيبدأ الطرف المعدني المعتم للسبيخ في التوهج ، وسيشتد التوهج تدريجيا مع زيادة سخونة المعدن ، حتى يصير للسبيخ Poker في النهاية - إذا كانت النار قوية - توهج أبيض ، وينبعث منه ضوء صاف .

ويمكن مشاهدة نفس التأثير في مدفأة كهربائية Electric Heater ، حيث لا تنبعث منها حرارة فقط ، بل وتوهج كذلك . وهي لا تشبه السبيخ ، من حيث أن التوهج لا يزداد سطوعا بالتدريج ، لأن درجة الحرارة هنا « محكمة » ، والحرارة لا تزداد . ويسخن السلك في المدفأة بمرار تيار كهربائي فيه ، وتسبب مقاومة Resistance المعدن للتيار في تولد حرارة . وإذا مرت كمية التيار الكهربائي نفسها في أسلاك



ورود مزروعة لصناعة العطر، تقطف الأزهار وتجمع في سلال كبيرة

بل كانت ورودا زُرعت في حدائق الصين مئات من السنين ، ووردة الشاي Tea Rose الشهيرة هي إحدى هذه الورود .

ولم تكن الورود في الأزمان الأولى محبوبة لجمالها وعبيرها فحسب ، بل لأنها كانت تعتبر ذات قيمة دوائية Medicinal كذلك . وقد عزا العالم الطبيعي Naturalist بليني Pliny للوردة ما لا يقل عن ٣٢ فائدة علاجية .

ونتيجة لهذا التاريخ الزراعي الطويل جدا ، أصبحت أسلاف ورود الحدائق شديدة الاختلاط والتعقيد ، إذ استنبطت ، عن طريق التهجين الخلطي Cross-breeding والانتخاب Selection ، من عدد من الأنواع Species المختلفة .

الورود البرية

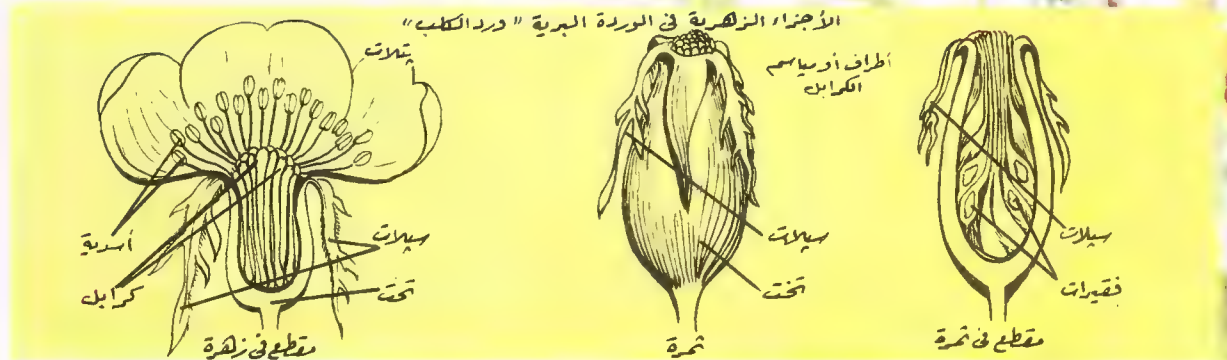
إن أغلب الورود البرية Wild Roses من النوع الذي يوصف بأنه مفرد Single ، أي التي لها خمس سبلات Sepals ، وخمس بتلات Petals ، وعديد من الأسدية Stamens ، والكراپل Carpels محمولة كلها على قاعدة تسمى التخت Receptacle الذي يكون ، في النهاية ، الثمرة Fruit أو ثمرة الورد البري Hip . وتصنف ثمرة الورد البري نباتيا كثمرة كاذبة False Fruit ، لأنها تنشأ من التخت وليس من الكراپل نفسها . وأحيانا توجد ورود برية لها بتلات تزيد على الخمس بتلات الأساسية . والوردة البرية العادية ذات اللون الوردي Pink ، التي تصنع السياج Hedgerows عندنا ، هي المعروفة باسم ورد الكلب Dog Rose أو الخلنج الشجري Briar ، واسمها العلمي روزا كانيينا Rosa canina . ولا يعتقد أن تكون هذه الوردة قد لعبت دورا كبيرا في إنتاج الورود المستزرعة Cultivated . وقد أعطت الوردة سكوت Scots أو وردة برني Burnet Rose ، واسمها العلمي روزا سبينوسيسما Rosa spinosissima قليلا من سلالات الحدائق ، ووردة الحقل Field Rose ، التي اسمها العلمي روزا أنغنسس Rosa atvensis هي الوردة الأم لورد أرشير Ayrshire Roses . وأهم الورود المستزرعة القديمة ، الوردة الفرنسية French Rose (واسمها العلمي روزا جاليكا Rosa gallica) ، وأخرى هي وردة المسك Musk Rose (واسمها العلمي روزا موسكاتا Rosa moschata) التي كانت تزرع في بلاد الفرس Persia القديمة ، وفي اليونان ، وروما .

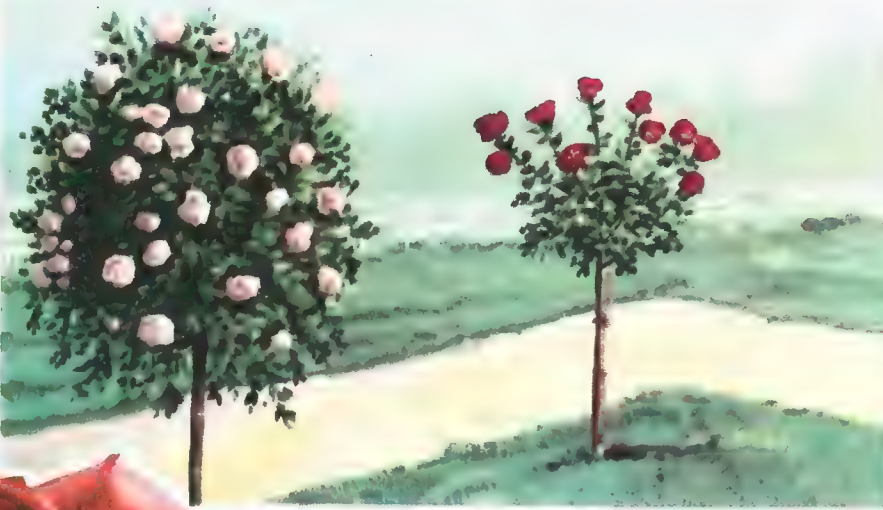
الأسشوالج

تعمل أشواك Thorns الورد على حماية النباتات من الحيوانات الراعية ، إلا أن فائدتها الأساسية هي تمكين الورود من التسلق Climbing ، والصعود إلى أعلى بين الأشجار والشجيرات الأخرى .

الورود

لم يقدر الإنسان زهرة حق قدرها ويتمتع بها من قديم الزمن كالوردة Rose . وأول رسم عرف عن الورد عبارة عن رسم بالفريسك Fresco من عهد الحضارة المينية Minoan Civilisation بجزيرة كريت Crete ، يرجع تاريخه إلى ما بين ٢٠٠٠ إلى ٣٠٠٠ سنة قبل الميلاد . وقد أشير إلى الوردة في الإنجيل ، كما زُرعت في حدائق بابل المعلقة المشهورة في القرن السادس قبل الميلاد . وفي بداية عهد المسيح Christian Era ، كان لدى الرومان تشكيلة من الورود ، منها ما هو مفرد Single ، وما هو مزدوج Double . وقد أدخل إلى أوروبا ، من الشرق الأقصى Far East ، في بداية القرن التاسع عشر عدد جديد من الورود . ولم تكن هذه الورود أنواعا برية Wild ،





أوبرا Opera
جيدة التكوين ،
مدببة نوعا ،
وبها ٣٠ بتلة ،
وهي زهرة فرنسية
مشهورة .

فيرجو Virgo -
نقية البياض
وأزهارها تعيش
طويلا بعد قطعها .



عطر الورد

تزرع وردة دمشق Damask Rose واسمها العلمي *Rosa damascena* على نطاق كبير في الهند، وإيران، وفرنسا، ودول البلقان، لإنتاج العطور. وتعالج الأزهار بعملية تسمى التطرية Maceration، وبموجبها توضع الأزهار في دهن Fat أو زيت Oil حار، في درجة تبلغ حوالي ٩٥° مئوية (١٥٠° ف) لاستخلاص العطر، ثم يفصل العطر من الدهن بالتقطير Distillation. ويسمى العطر بزيت الورد Attar or Otto of Roses، وهو مادة ثمينة قد تساوى الأوقية منه ٥٠ جنيتها. ويحتاج استخلاص الأوقية من العطر إلى حوالي ٢٥٠ رطلا من الورد.

مدام أ. ميلاند Madame A.Meilland بلون
السلمون الوردى والعنبر، وهي كبيرة طيبة الأريج

سلالات ورود الحدائق

يوجد صنفان أساسيان من الورد : ورود تزهّر مرة واحدة فقط ، في بداية الصيف ، وورود متعددة الإنتاج تزهّر مرتين أو أكثر أثناء الصيف والخريف . ونبات الورد نفسه ذو أشكال كثيرة جدا ، وأصغرها الورد الشجيري Bush Roses ، التي تخرج فيها الفروع إلى الساق قريبا من التربة . أما الورد التي تشبه شكل الشجرة الصغيرة فتسمى ستاندرد Standards (أي شجرة صغيرة ذات ساق مستقيمة) . وإذا كان النبات لا يقوى على حمل نفسه، ويتسلق على جدار أو دعامة أخرى ، أطلق عليه اسم ورد متعرش Rambler Rose .

زراعة الورد

الورد المزروعة البتلات Double المعروفة، والتي من النوع الموضح على هذه الصفحة ، تكون فيها الأسدية والكراتيل قد استبدلت بها بتلات إضافية ، مما أفقدها القدرة على إنتاج أية بذور . لذلك فإن كثارتها يجب أن يكون بالتطعيم بالعنبر بالتبرعم Budding، أو بالصلق بالتطعيم Grafting. وتتلخص هذه الطريقة في أخذ

غصن من النبات المطلوب ، وربطه بعناية إلى ساق نامية، تعرف بالأصل Stock، لنبات آخر من نوع قوى الاحتمال ، بحيث تتصل أنسجة الأصل والطعم ببعضها وتتكاثر. وإذا لم تكن هناك براعم Buds على الأصل ، فإنه لن تخرج منه فروع ، ولن تظهر خواصه في النبات الناتج. وورد الكلب هو أكثر الأنواع استخداما للحصول على أصول للورد المستزرعة . وكل الورد تقريبا المزروعة في الحدائق قد نمت بهذه الطريقة .

والواقع أن بعض الورد المزروعة في الحدائق تنتج البذور فعلا ، غير أنك لو حاولت الإكثار منها بزرع هذه البذور ، فإن قليلا من النباتات الناتجة ستكون أزهارها كأزهار النبات الأم

Mother Plant . والسبب في ذلك هو أن جميع الورد المستزرعة تقريبا عبارة عن هجن Hybrids، وأن من صفات مثل هذه الهجن كلها (وليست الورد فقط) ، أن نباتاتها Seedlings لا تأتي مطابقة للنوع .

وتختلف الحال تماما عند المحترفين Professionals من زراع الورد، الذين يهدفون دائما إلى الحصول على سلالات جديدة ، فهم إذا أرادوا انتخاب الأنواع، وجب عليهم الحصول عليها من البذور . كذلك عليهم ألا يتروكوا عملية التلقيح Pollination للصدفة تقررها ، وهنا يجب إخصاب Fertilisation مياهم إحدى السلالات بلقاح Pollen سلالة أخرى ، حتى يمكن الجمع بين صفات معروفة .

وعندما ينتج المربي Grower وردة جديدة ، فإنه يستخرج لها براءة اكتشاف Patent، وإذا أراد مربيون آخرون زراعتها ، وجب عليهم أن يدفعوا له ضريبة (نفقات) ذلك . ويطلق المنتج الأصلي على وردته اسما ، وهو عادة اسم سيدة أو شخص مشهور .

ورود شجيرية



شجرة ورد متسلق عمولة على عريش من خشب



شجرة ورد متسلق نامية بالطبيعة



بتينا Bettina زهرة مدموجة ذات بتلات مهدبة الحواف .

شارلزالبرين MallerinCharles لطيفة ذات لون قرمزي داكن وطسلا ٣٥ بتلة



سورايا Soraya، زهرة كبيرة لونها في حمرة الجيرانيوم مع برقي بنفسجي

جريس أف موناكو Grace of Monaco زهرة كبيرة ذات بتلات وردية رقيقة



بكارا Baccarat زهرة قطيفية حمراء على ساق طويلة .





شوارع مدينة القسطنطينية في العصور الوسطى . وكان التجار من جميع أرجاء أوروبا يملكون بالمدينة ، ليبادلوا بضائعهم بما كان يرد على المدينة من منتجات الشرق وروسيا

مدينة القسطنطينية البيزنطية

غيرهم من الغزاة على مدى ٧٥٠ عاما بعدهم . ففي عام ٦٢٦ ، رد الفرس والآفار Avars على أعقابهم ، وفيما بين عامي ٦٦٨ ، و ٧٨٢ ، ردت ثلاث هجمات قام بها العرب ، وفيما بين عامي ٨٦٥ و ١٠٤٣ ، قام الفايكنج الروس بأربع محاولات فاشلة للاستيلاء على أثمن غنيمة في العالم الغربي ، كما تمكنت تلك الأسوار بعد ذلك من رد الأتراك والبلغار عن المدينة .

مركز تجاري في العصور الوسطى

بلغت القسطنطينية أوج عظمتها قبل عام ١٢٠٠ ، فكانت تقع على الطريق الرئيسي للتجارة الأوروبية ، الذي كان يربط بين كييف Kiev في روسيا ، والبندقية Venice و بافيا Pavia في إيطاليا . وكان الفايكنج Vikings يجلبون إليها الفراء من روسيا ، ويعودون محملين بالمنسوجات الحريرية والتوابل القادمة من الشرق . أما التجار الأوروبيون ، فقد حذوا حذو تجار البندقية ، فأقاموا مراكز للتجارة على طول ساحل القرن الذهبي Golden Horn ، وهي الميناء الضخمة الخاصة بمدينة القسطنطينية . وقد ظلت العملة البيزنطية — البيزنط الذهب The Golden Byzant — حافظة لقيمتها دون أن تتعرض لهزات عنيفة ، حتى إنه في أوائل العصور الوسطى ، كان الطلب على تلك العملة شديدا مثلما كانت حال الجنيه الإسترليني في القرن التاسع عشر ، والدولار الأمريكي إلى عهد قريب . هذا ولا يمكن أن تقارن أية مدينة أخرى في أوروبا أو في الشرق الأوسط — فما عدا بغداد — بفخامة القسطنطينية التي تتجلى في شوارعها ، وقصورها الباذخة ، ومبانيها العامة ، وكنائسها العديدة ذات القباب المذهبة التي تلمع في ضوء الشمس . وتبرز بين هذه القباب كاتدرائية القديسة صوفيا « آيا صوفيا » Sancta Sophia ، التي شيدها الإمبراطور جستنيان Justinian في القرن السادس ، وكذلك حلبة السباق التي كانت تجري فيها مباريات سباق الخيل . كما كانت بها خزانات للمياه كانت تعد من أغزر موارد المياه في العالم . ولم تكن مساحة المدينة في ذلك الوقت تشغل سوى تسعة أميال مربعة .

غير أن هذه العظمة لم تدم . ففي القرنين الثامن والتاسع قامت الطائفة المناهضة للأيقونية Iconoclasts ، بإلحاق الكثير من التلف بالتحف

في عام ١٠٠٠ م . لم يكن لدى معظم الأوروبيين سوى فكرة ضئيلة عما يكون عليه مظهر مدينة كبيرة . إن ما يمكن أن نسمة اليوم قرية ، كانوا في ذلك الوقت يعتبرونه مدينة ، ولم يكن في كل أوروبا آنذاك سوى مدينتين فقط ، يمكن أن نطلق عليهما اسم مدينة كبيرة . كانت إحداهما هي روما Rome ، والثانية هي القسطنطينية Constantinople أو بيزنطة Byzantium ، التي تعرف اليوم باسم اسطنبول Istanbul . كانت مدينة روما قد أخذت في الاضمحلال ، وغدا معظمها أنقاضا ، وأخذت الأكواخ المبنية من الطين وأخوص القش تظهر بين قصور المدينة العظيمة ، التي كانت تعتبر أولى مدن أوروبا . ولكن المدينة الثانية ، أي القسطنطينية ، لم تلق نفس المصير ، فهي بموقعها على الضفة الغربية للبوُسفور Bosphorus ، ذلك البوغاز الضيق الذي يصل البحر الأسود ببحر مرمرة Marmara ، أمكنها أن تحافظ على قدر كبير من الفخامة التي كانت تتميز بها روما في أوج الإمبراطورية الرومانية .

إن تاريخ القسطنطينية يبدأ في عام ٣٣٠ م . ، عندما جعل منها قسطنطين Constantine عاصمة للإمبراطورية الرومانية ، وأراد لها أن تصبح « روما جديدة » ، وقد استبدل باسمها القديم بيزنطة اسم القسطنطينية ، ومعناه « مدينة قسطنطين » ، وسرعان ما تضاعف حجمها . وفي عام ٣٩٥ ، كانت الإمبراطورية الرومانية تنقسم إلى قسمين : الإمبراطورية الرومانية الغربية ، والإمبراطورية الرومانية الشرقية (أو البيزنطية) ، وكانت القسطنطينية عاصمة للقسم الأخير .

وفي خلال القرن الخامس ، أنشئت بها تحصينات Fortifications جديدة ، ظلت دعامة للدفاع البري عنها طوال العصور الوسطى ، ولا تزال هذه التحصينات قائمة إلى اليوم . وقد تصادف أن جاء إنشاء التحصينات في الوقت المناسب ، ففي منتصف القرن ، اكتسحت جحافل الهون Huns أرض اليونان ، واستمرت في زحفها إلى أن أوقفها الأسوار العظيمة لتلك المدينة . كان منظر القباب الذهبية التي تلمع خلف تلك الأسوار الضخمة بالنسبة لهؤلاء البرابرة الذين جاءوا للسلب والنهب منظرًا مغريًا ، ولكنهم اضطروا للانسحاب ، كما اضطروا



جندي



أسقف



عامل



تشريفاتي



وجال الدين خطابا إلى أهله يقول لم إنه كان سعيد الحظ ، إذ أمكنه الحصول على العديد من الذخائر الدينية ، ومن بينها «قطعة ليست صغيرة من القديس يوحنا المعمدان» . وقد ظل المسيحيون الأرثوذكس من اليونانيين زمنا طويلا وهم يذكرون عمليات السلب والنهب تلك .

غير أن الإمبراطورية اللاتينية التي حلت محل الإمبراطورية البيزنطية لم تعمر طويلا ، فتمكن الأباطرة البيزنطيون من العودة في أواخر القرن ، وأصبحت الأسرة الحاكمة هي أسرة باليولوجوس Palaeologi ، التي أبدت نشاطا قويا . وبالرغم من أن الكثير من فخامة القسطنطينية قد أتت عليه الإغارة التي وقعت في عام ١٢٠٤ ، إلا أن المدينة في بداية القرن الخامس عشر كانت لا تزال تفوق لندن في حجمها ثلاثة أضعاف . وفي رسالة كتبها في ذلك الوقت اليوناني مانويل كريسولوراس إلى الإمبراطور جون باليولوجوس ذكر وصفا دقيقا للمدينة قبل الإغارة عليها بخمسين سنة . وكان مما جاء بتلك الرسالة : « إن القسطنطينية تقع في منطقة حاكمة بين أوروبا وآسيا . . . وهي بهذا الموقع تربط بين البحرين والقارتين ، رباطا يعود بالصالح على الأمم ، كما أنها تستطيع التحكم في المنافذ التجارية فتفتحها أو تغلقها تبعاً لمشيئتها . والميناء التي يحيط بها البحر من جانب ، والقارة من الجانب الآخر ، تعتبر من أكثر موانئ العالم أمنا واتساعا . هذا ويمكن تشبيه أسوار المدينة بأسوار مدينة بابل . ولها عدد كبير من القلاع كل منها عبارة عن بناء شاهق متين . أما الأسوار التالية ، وهي الحصون الخارجية ، فتعتبر ملائمة للدفاع عن أي عاصمة عادية ، والحفاظ على كرامتها» .

أما النهاية الأخيرة للمدينة ، فكان مقدراً لها أن تكون على يد الأتراك العثمانيين ، حيث لم تنفع المدينة أسوارها التي عمرت ألف عام . ففي ٢٩ مايو من عام ١٤٥٣ سقطت القسطنطينية ، وانتهت بذلك الإمبراطورية الرومانية ، بعد تاريخ حافل امتد على مدى قرابة ١٥٠٠ عام .

أما اليوم فالقسطنطينية تسمى اسطنبول ، وهي تعتبر أكبر مدن تركيا ، وفي الوقت نفسه ، يبلغ حجمها عشرة أضعاف حجم المدينة القديمة ، التي كانت تعتبر أكبر مدن أوروبا في زمانها .

الفنية . وكما هي الحال في كثير من المدن الكبيرة اليوم ، نجد أن الفقر لا يستقر أبدا بعيدا عن السطح ، بالرغم من أن القسطنطينية كان لها تنظيم متقدم خاص بالفقراء . وكما هي الحال في روما ، كانت للقسطنطينية أكوانها الفقيرة ، إلا أنها كانت تختلف عن روما في أنها تقع في مكان المركز من العالم المتحضر ، فكان يمر بها أقوام عديدون من مختلف الجنسيات ، قادمين من الشرق ومن الغرب ، يعبرون قناطرها المتحركة ، ويمرون من خلال أبوابها السبعة .

وقد ظل الأوروبيون وقتا طويلا ينظرون إلى تلك المدينة نظرات الإعجاب . وفي القرن العاشر ، جاء إليها ليوتبراند Liutprand ، أسقف كرمونة في مهمة رسمية من قبل إمبراطور ألمانيا الذي كان موضع احتقار البيزنطيين ، باعتباره محدث نعمة معدوم الثقافة . وبالرغم من أن ليوتبراند جاء إلى القسطنطينية وهو يتوقع شرا ، إلا أنه لم يسعه إلا الانبهار بفخامة المدينة وأبتها ، لدرجة أنه أبدى إعجابه الشديد بمحديقة حيوانها . غير أن نظرة الإعجاب التي كان الأوروبيون ينظرون بها إلى القسطنطينية سرعان ما غشها الطمع . وفي القرن الحادي عشر ، ركز النورمانديون Normans الذين كانوا يستوطنون جنوب إيطاليا أنظارهم عليها ، ولكنهم لم يتمكنوا من الاستيلاء عليها . وفي القرن التالي ، قام هنري السادس إمبراطور أسرة هوهنشتاوفن بإعداد أسطول ضخم للاستيلاء على المدينة ، ولكنه توفي قبل أن يبحر الأسطول .

الاستيلاء على القسطنطينية

ظلت هذه حال القسطنطينية إلى أن كانت بداية القرن الثالث عشر ، عندما تم الاستيلاء عليها لأول مرة في تاريخها . كان ما طبع عليه أهالي البندقية من جشع وسعة حيلة قد مكّنهم من تحويل الحملة الصليبية عن وجهتها الأساسية ، وهي الأراضي المقدسة ، ووجهوها إلى الإمبراطورية البيزنطية التي كانت تمر في ذلك الوقت بفترة تدهور ، مما جعلها فريسة مغرية . ففي عام ١٢٠٤ ، اقتحم الصليبيون Crusaders أسوار المدينة التي كان الدفاع عنها من الضعف بحيث يمكن المهاجمين من الاستيلاء عليها . وعندئذ جن جنون القوات الصليبية ، فأقبلوا على نهب القصور والكنايس ، حاملين كل ما أمكنهم الاستيلاء عليه من الثغاس . وقد كتب أحد



جندى



كاهن



إمبراطور

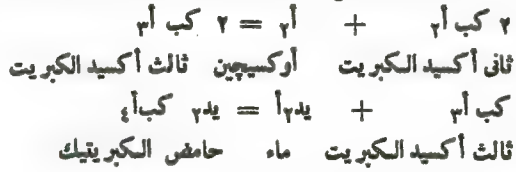


إمبراطورة

حمض الكبريتيك

Chamber Process . وقد تم في هذه الطريقة حرق الكبريت المزوج بالنتر في أوعية موضوعة في غرف كبيرة مبطنة بالرصاص، يفيض الماء على أرضها . وكانت عشر من هذه القيعان تعمل ليل نهار ، وكان الحمض المخفف الناتج على أرضها ينزح من وقت لآخر ، ويركز بتقطيره . وقد أدخلت التحسينات على الطريقة أثناء القرنين الثامن عشر والتاسع عشر . فقد زاد حجم القيعان زيادة هائلة ، وتم التوصل إلى إمكانية أن يستبدل الهواء ببعض النتر لأكله . وقد استخدمت طريقة القيعان على نطاق واسع في إنجلترا حتى عام ١٩١٤ ، ولكن في أعقاب الحرب العالمية الأولى، حلت طريقة التلامس **Contact Process** محلها بدرجة كبيرة .

وفي هذه الطريقة يصنع الحمض بإمرار خليط من الهواء وغاز ثاني أكسيد الكبريت فوق عامل مساعد **Catalyst** من البلاطين أو الفاناديوم ، فيتحد ثاني أكسيد الكبريت مع أولكسجين الهواء في وجود العامل المساعد ، مكونا ثالث أكسيد الكبريت **Suphur Trioxide** ، وينتج حمض الكبريتيك بإذابة ثالث أكسيد الكبريت في الماء . وتنطوي طريقنا القيعان (قاعات الرصاص) **Chamber** والتلامس (الملامسة) **Contact** على تأكسد ثاني أكسيد الكبريت إلى ثالث أكسيد الكبريت، إما بواسطة الأولكسجين الموجود في نترات البوتاسيوم، وإما بواسطة أولكسجين الهواء، ويتكون حمض الكبريتيك بعد ذلك باتحاد ثالث أكسيد الكبريت مع الماء . وتصور المعادلات التالية هذه التفاعلات:



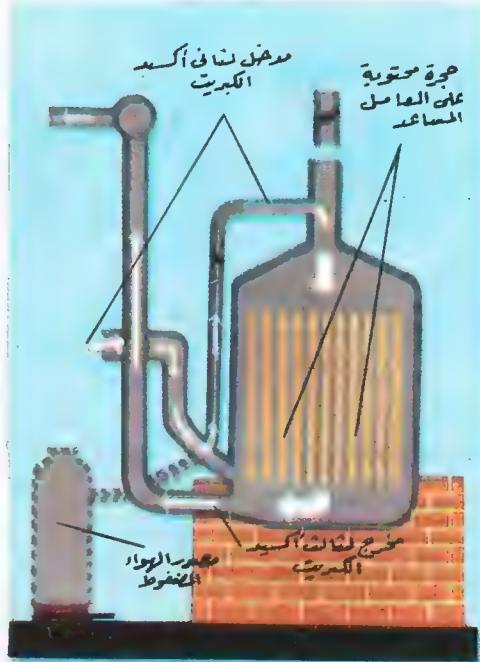
الاستخدامات

لحمض الكبريتيك استخدامات كثيرة جدا ، لدرجة أننا لا نستطيع هنا أن نذكر منها سوى القليل . ولعل أهم استخدام له هو الاستعانة به في تحضير الأسمدة الزراعية **Fertilisers** ، وخاصة السوبرفوسفات **Superphosphates** ، وكبريتات الأمونيوم **Ammonium Sulphate** . ويستهلك ذلك حوالي ٧٠ في المائة من الإنتاج العالمي لحمض الكبريتيك .

ويرتبط الاستخدام الهام الآخر بإنتاج الحرير الصناعي (حوالي ١٠ أو ١٢ في المائة) ، كما يستخدم في صناعات الحديد والصلب لإزالة قشور الصدأ **Pickling** ، وفي عمل الطلاءات ، والمفرقات ، واللاستيك ، والأصبغ ، والعقاقير ، وكذلك يستخدم حمض الكبريتيك في تنقية منتجات البترول والكحول في بطاريات الرصاص .

وفي عام ١٩٦١ ، زاد الإنتاج العالمي لحمض الكبريتيك قوة **Strength** ١٠٠ في المائة على ٥٠ مليون طن . وكان إنتاج الولايات المتحدة ١٦,٢ مليون طن ، والمملكة المتحدة ٢,٧ مليون طن . وفيما يلي قائمة بأسماء المنتجين الأساسيين الآخرين (والأرقام تعبر عن ملايين الأطنان): روسيا ٥,٤ ، اليابان ٤,٧ ، ألمانيا الغربية ٣,١ ، إيطاليا ٢,٤ ، فرنسا ٢,٢ ، كندا ١,٥ .

▶ إنتاج حمض الكبريتيك بطريقة القيعان .



حمض الكبريتيك **Sulphuric Acid** واحد من أهم المواد الكيميائية وأكثرها استخداما ، وهو مادة حيوية في الصناعة الحديثة . وتوضح أهمية هذا الحمض في أنه في عام ١٩٦١، تم إنتاج أكثر من ٥٠ مليون طن منه . ولا يعرف على وجه التحديد متى اكتشف هذا الحمض . ويعتقد بعض مؤرخي الكيمياء أنه كان معروفا في العصور الوسطى ، ويميل آخرون إلى الاعتقاد بأنه لم يوصف بدقة إلا في نهاية القرن الخامس عشر . وقد تم تحضيره حينذاك في ألمانيا بتقطير الزاج الأخضر **Green Vitriol** (كبريتات الحديد **Iron Sulphate**) أو الزاج الأزرق **Blue Vitriol** (كبريتات النحاس **Copper Sulphate**) . وكان لذلك يعرف باسم زيت الزاج **Oil of Vitriol**، وحتى الآن يستخدم هذا الاسم أحيانا . وعلى الرغم من أنه ذو تاريخ طويل ، إلا أنه لم ينتج بكميات كبيرة للاستخدام الصناعي إلا في القرن الثامن عشر .

خواص حمض الكبريتيك

الرمز الكيميائي لحمض الكبريتيك هو H_2SO_4 أي أن جزيء الحمض يتألف من ذرتي هيدروجين ، وذرة كبريت واحدة، وأربع ذرات أوكسجين . وتوضح الطريقة التي ترتبط بها هذه الذرات من الرسم الموجود إلى اليمين . والحمض سائل زيتي القوام ، ذو كثافة عالية ، وزنه النوعي ١,٨٤ ، ونقطة غليانه مرتفعة جدا وتبلغ حوالي ٣٤٠ م . وهو يسبب تآكلا شديدا لمعظم المواد ، وحروقا شديدة إذا انسكب على الجلد . ويرجع التلف الشديد الذي يسببه لمجمل وغيره من المواد العضوية، إلى شرهه الشديد للماء . فهو ينزع الماء من الكثير من المواد التي تتحسب على الأيدروجين والأكسجين، وبذلك تتفحم . وإذا سقطت قطرات من الحمض على قطعة سكر ، انبثقت منها حرارة شديدة ، لدرجة أنها تتحول إلى قطعة من الكربون نتيجة لفقدائها للماء . وإذا تعرض الحمض المركز **Concentrated** للهواء ، فإنه يلتقط الرطوبة ويصبح مخففا **Diluted** .

ويمكن أن يحل فلز محل إحدى ذرتي الأيدروجين في الحمض أو كليهما ليكون ملحا . ولأملاح حمض الكبريتيك أهمية كبيرة . وتستخدم كبريتات النحاس في الزراعة كبيد ، كما تستخدم كبريتات

الصوديوم **Sodium Sulphate** (ملح جلوفر **Glauber's Salt**) ، وكبريتات الماغنسيوم **Magnesium Sulphate** (ملح إيسم **Epsom Salt**) في الطب ، وكبريتات الكالسيوم هي عجينة باريس **Plaster of Paris** ، وتستخدم كبريتات الباريوم والرصاص في الطلاء .

تحضيره

تم تحضير الحمض في أول الأمر من كبريتات الحديد أو النحاس ، وقد تم التوصل في القرن السابع عشر إلى إمكانية الحصول عليه بحرق خليط من الكبريت والنتر **Nitre** (نترات البوتاسيوم **Potassium Nitrate**) في كرة زجاجية كبيرة ، وامتصاص الغازات الناتجة في الماء . وبالرغم من أن هذه الطريقة أمهل من سابقتها ، إلا أنه لم يتيسر الحصول على الحمض بطريقة رخيصة ، أو بكميات كبيرة، إلا عندما بدأ جون رويك **John Roebuck** يحضره في برمنجهام عام ١٧٤٦ بطريقة القيعان



تفحم السكر المملوس
لحمض الكبريتيك

الفلور ، الكلور ، البروم ، اليود



▲ دهاليز في منجم الملح الصخري . والملح هو المصدر الرئيسي لمركبات الكلور .

من خصائص الجدول الدوري للعناصر ، أن العناصر الواقعة تحت بعضها في نفس المجموعة ، لها خواص كيميائية متشابهة . وتتكون المجموعة السابعة في الجدول الدوري من أربعة عناصر هي : الفلور Fluorine ، والكلور Chlorine ، والبروم Bromine ، واليود Iodine ، وتسمى الهالوجينات Halogens . وكل الهالوجينات أحادية التكافؤ Monovalent ، وتتحد جميعها مع الفلزات لتكون الأملاح ، ومع الأيدروجين لتكون الأحماض . وكلها شديدة القابلية للتفاعل ، أى أنها تتحد بسهولة مع غيرها من العناصر .

ومع أن الهالوجينات متشابهة كيميائياً ، إلا أنها تختلف في خواصها الطبيعية التي تتغير بصورة منتظمة ، بالانتقال من عنصر إلى العنصر الذى يليه . والفلور غاز يغلي في درجة -187° م ، والكلور أيضاً غاز ولكن نقطة غليانه أعلى ، -34,6° م . والبروم سائل يغلي في درجة 58,8° م ، واليود جامد Solid ويغلي عند درجة 184,4° م . وبالمثل تزيد نقطة انصهار هذه العناصر بانتظام عند الانتقال من الفلور إلى الكلور فالبروم ثم اليود . أى بالانتقال من وزن ذرى أقل إلى وزن ذرى أكبر . وهذا التدرج في الخواص الطبيعية هو طابع العناصر الموجودة في مجموعة واحدة من الجدول الدوري Periodic Table .

وقد تم مؤخراً الحصول على هالوجين جديد هو الأستاتين Astatine في المعمل . وهو غير موجود في الطبيعة لأنه مشع Radioactive وغير ثابت Unstable . والخواص الكيميائية لهذا العنصر الجديد الذى يقع تحت اليود ، هي الخواص المميزة للهالوجينات . وخواصه الطبيعية ، بقدر ما عرف منها ، هي كما نتوقع بالقياس إلى خواص الهالوجينات الأخرى .

الفلور

وجوده : الفلور

شديد القابلية للتفاعل بدرجة لا يمكن معها أن يوجد في الطبيعة بصورة منفردة . ومصادره الرئيسية الفلورسبار Fluorspar والكريوليت Cryolite ، ويتم الحصول على العنصر بتحليل خليط من فلوريد الأيدروجين وتحليلاً كهربياً .

الفلور

الرمز	فل
العدد الذرى	9
الوزن الذرى	19
نقطة الانصهار	-223° م
نقطة الغليان	-187° م

الفلور غاز أصفر سام جداً شديد القابلية للتفاعل ، يتحد مباشرة مع كل المواد مع عظم العناصر الأخرى وقد تم عزله بواسطة موانع Moissan في عام 1886

الكلور

وجوده : الكلور

مثل باقي الهالوجينات لا يوجد منفرداً في الطبيعة . ومركباته عديدة واسعة الانتشار . وأشهرها ملح الطعام (كلوريد الصوديوم) ، ويحضر الغاز في الصناعة بتحليل ماء البحر كهربياً .

الكلور

الرمز	كل
العدد الذرى	17
الوزن الذرى	35,5
نقطة الانصهار	-101,6° م
نقطة الغليان	-34,6° م

الكلور غاز أصفر سام إلى الخطرة وكان يشيل Scheele أول من حضره عام 1774 وهو سام ويشيد القابلية للتفاعل وقد أثبت دافى Davy في عام 1810 أنه عنصر .

البروم

وجوده : لا يوجد البروم إلا متحداً مع غيره من العناصر . وتوجد أملاحه ، البروميدات ، بكميات قليلة في ماء البحر ، ويتم الحصول على العنصر من هذا المصدر .

استخداماته : يستخدم البروم في الصناعات الكيميائية في تحضير الأصباغ والعقاقير . ويستخدم جزء منه في تحضير بروميد الفضة ، وهو ملح حساس للضوء يستخدم في عمل مستحلبات التصوير الفوتوغرافي .

البروم

الرمز	بر
العدد الذرى	35
الوزن الذرى	79,9
نقطة الانصهار	-7,2° م
نقطة الغليان	58,8° م

البروم سائل أحمر ذو كثافة عالية ورائحة مزعجة وهو سام عند درجات الحرارة العادية . اكتشفه بالارد Balard عام 1825

اليود

وجوده : تنتشر مركبات

اليود انتشاراً واسعاً في ماء البحر ، وفي الأجاج Brines الموجود تحت سطح الأرض .



بلورات من اليود

استخداماته : يستخدم

اليود كطهر Antiseptic ، كما يستخدم في الصناعات الكيميائية ، والصناعات المتصلة بالتصوير .

اليود

الرمز	ي
العدد الذرى	53
الوزن الذرى	127
نقطة الانصهار	113,5° م
نقطة الغليان	184,4° م

اليود جامد أسود رمادى لامع عندما يغلى يغطي بخاراً بنفسجياً مزيجاً . وهو أقل قابلية للتفاعل من الهالوجينات الأخرى ، وقد تم اكتشافه عام 1811 .

(٣) مخطوطة محفوظة بمكتبة جامعة برنستون بأمريكا

تحت رقم ٩٠٥٢ .

(٤) مخطوطة محفوظة بمكتبة مدريد بأسبانيا تحت

رقم ٩٠٦ .

وقد ظل هذا الكتاب في عداد المخطوطات العربية القديمة إلى قبل بضع سنوات ، وذلك نظراً لضخامته ، وقدم مصطلحاته ، وعمق معانيه ، وتعذر قراءته ، وعدم توافر النسخ الكاملة من مخطوطاته المحفوظة في المكتبات العامة ، وأيضاً بسبب أن القيام بتحقيقه وشرح معانيه وغوامض القول فيه ، أمر يستلزم دراية وخبرة بمثل هذه البحوث ، وضرورة التفريغ لهذا العمل وقتاً غير قصير . ولهذا الأسباب مجتمعة ، اقتصر المهتمون بهذا المصنف إما بالرجوع إليه عند الحاجة ، وإما بالاستشهاد بمقتطفات منه في المواضيع المناسبة لهم . غير أن عناية وزارة الثقافة في جمهورية مصر العربية قد امتدت في السنوات الأخيرة إلى نشر إحياء التراث العربي . وكان من ثمرة ذلك ، إخراج هذا الأثر العظيم عام ١٩٦٧ في مجلد ضخيم يقع في ١٢٠٨ صفحة من القطع الكبير . وهو مصنف ينهض شاهداً على عظيم تضلع الفارابي في هذا الفن ، وواسع اطلاعه فيه ، وتفنته في دراسة فنونه وعلومه . ولقد ذكر الفارابي في مقدمة كتابه هذا أنه استنبط طريقة خصيصاً به ولم يقلد أحداً . والحقيقة أنه بز جميع معاصريه .

ابتكار الآلات الموسيقية

ولم يكنف الفارابي بتصنيف الكتب ، بل ابتكر الآلات الموسيقية . فقد روى ابن أبي أصيبعة (المتوفى عام ٦٨٨ هـ) ، أن الفارابي صنع آلة إذا وقع عليها أحدثت انفعالا في النفس ، فيضحك السامع ، ويبكيه ، ويستخفه ، ويستغفه .

وقد بلغ من شهرة الفارابي وتفرد في الفن الموسيقي أن نسب إليه فيه ما ليس له . فقد زعموا أنه هو الذي صنع آلة العود لما مات أبوه ، فكان هو مخترعها الأول ، وإذا أنه لم يكن في وجه هذا العود ثقب ، فقد كان عند العزف عليه أحرص خالياً من كل طنين . ثم حدث أن قرض الفأر وجه العود ، فأحدث فيه فتحة أكسبت صوته ضخامة ورنينا ، فسر أبو نصر واعتز بصنع الفأر فنحه شرف الأبوة وقال : « الفأر أبي » ، فلقب منذ ذلك الوقت بالفارابي . . . وجعل أصحاب هذه الأسطورة أن فتحة العود ، بل فتحاته على وجه صندوقه الخشبي ، قد سبقت أبا نصر الفارابي وجرذانه بالآلاف السنين ، حيث وجد العود عند قدماء المصريين وبقية الممالك القديمة مثقوب الوجه منذ أكثر من ألف وخمسمائة سنة قبل الميلاد . كما جهلوا أن الفارابي من فاراب فيما وراء نهر سيحون .

وقد قال ابن أبي أصيبعة في كتابه « عيون الأنباء في طبقات الأطباء » إن أبا نصر الفارابي سافر إلى مصر سنة ٣٣٨ هـ ، وعاد إلى دمشق وتوفي بها في رجب سنة ٣٣٩ هـ عند سيف الدولة علي بن حمدان ، وصلى عليه سيف الدولة في خمسة عشر رجلاً من خاصته .

هو أبو نصر محمد بن محمد بن طرخان ، بلده وسيج من مقاطعة فاراب بخراسان . عمر ثمانين عاماً ، وكان مولده في عام ٢٦٠ هـ (٨٧٤ م) . وكان في طموحه وآماله الكبار كسائر أعلام النبوغ والعبقرية ، لا يفتن منذ صباه بأستاذ واحد ، بل لقد تتلمذ على الكثيرين من علماء وفلاسفة وفنانين . فجال في الحكمة ، وصال في الرياضة ، وأمعن في الطب ، واقتن في الموسيقى ، وبرع في اللغات .

ويعتبر الفارابي أعظم العلماء النظريين في صناعة الموسيقى . قيل إنه كان في صغره يضرب بالعود ويغني ، ولما التحى وجهه قال : « كل غناء يخرج من بين شارب ولحية لا يستظرف » . فترع عن ذلك ، وأقبل على كتب المنطق ، والفلسفة ، والعلوم النظرية والعقلية .

الموسيقى والفيلسوف

وللفارابي مؤلفات كثيرة في جميع العلوم والفنون ، لم تبق منها سوى اثني عشر كتاباً متفرقا في مكاتب أوروبا ، ونظراً لذبوع شهرته بأنه من أقطاب الفلسفة في الشرق خاصة وفي العالم كافة ، فقد توارى جانبه الموسيقى عن الأنظار والأسماع عن كثير من الناس . وقد يرجع ذلك في الأهم إلى أن أثره في الفلسفة كان من الذبوع والشهرة بحيث طغى على الجانب الفني من حياته . وقد يرجع السبب أيضاً إلى أن البحوث العلمية التي عاجلها في الموسيقى لم تكن من البساطة واليسر ، بحيث تقرب إلى أفهام جماهير الناس ممن يعينهم من الموسيقى مجرد الطرب ومهارة الأداء . لذلك فقد وجد الفارابي الفيلسوف



مالم يجده الفارابي الموسيقى من التقدير . فهو حين نشر فلسفته ومذهبه فيها ، وجد له تلامذة أوفياء يحرصون على الدراسة والبحث والنقل . وهو حين كتب في الموسيقى وابتكر في علومها ، لم يجد مثل أولئك ثقافة ، أو كثرة ووفرة في مثل عصره الذي عاش فيه .

مؤلفاته في الموسيقى

ويشهد لثروته الفنية فيض مؤلفاته في الموسيقى ، ومنها « كتاب الموسيقى الكبير » ، و« كتاب في إحصاء الإيقاع » ، و« كلام في الموسيقى » وغيرها . ولم يبق منها غير الكتاب الأول الذي اشتهر باسم « كتاب الموسيقى الكبير » . وهو سفر جليل ضخيم ، حوى أسرار هذه الصناعة من ناحيتها العلمية والفنية . ويعد بحق أعظم مؤلف في الموسيقى العربية وضعه العرب منذ فجر الإسلام إلى وقتنا هذا . وقد أحاط بجميع الأمور التي يمكن أن يحتاج إليها الدارس في البحث عن أصل الموسيقى ، ومبادئها ، وعلومها النظرية ، والعملية ، فضلاً عن أنه يعد مرجعاً تاريخياً هاماً في هذه الصناعة ، مضى عليه ما يزيد على عشرة قرون .

والكتاب يحتوي على جزئين : جزء في المدخل إلى صناعة الموسيقى ، ويكاد يكون هذا الجزء كتاباً مستقلاً مختصراً . وجزء في الصناعة ذاتها ، وقد جعله ثلاثة فنون ، الفن الأول في أصول الصناعة والأمور العامة منها ، والفن الثاني في الآلات المشهورة وتسوياتها (أى ضبطها) ، والفن الثالث في أصناف الألحان .

وأهم ما يوجد من مخطوطات هذا الكتاب :

(١) مخطوطة محفوظة بمكتبة ليدن بهولندا تحت رقم ١٤٢٧ .

(٢) مخطوطة محفوظة بمكتبة الآستانة تحت رقم ٢٢ .

كيف تحصل على نسختك

- اطلب نسختك من باعة الصحف والاكتشاف والمكتبات في كل مدن الدول العربية
- إذا لم تتمكن من الحصول على عدد من الأعداد اتصل بـ :
- في ج.م.ع : الاشتراكات - إدارة التوزيع - مبنى مؤسسة الأهرام - شارع الجلاء - القاهرة
- في البلاد العربية : الشركة الشرقية للنشر والتوزيع - بيروت - ص.ب ١٤٨٩
- أرسل حوالة بريدية بمبلغ ١٢٠ مليما في ج.م.ع وليرة ونصف بالنسبة للدول العربية بما في ذلك مصر بريد مصر

مطبع الأهرام التجارية

سعر النسخة

ج.م.ع	١٠٠	مليما	أبوظبي	٩٠٠	فلنس
لبنان	١	ل.ل	السعودية	٢	ريال
سوريا	١,٤٥	ل.س	عُدن	٥	شللات
الأردن	١٢٥	فلنس	السودان	١٥٠	مليما
العراق	١٢٥	فلنس	ليبيا	١٥	فترشا
الكويت	١٥٠	فلنس	تونس	٢	فركات
اليحرن	٢٠٠	فلنس	الجزائر	٣	داتير
قطر	٢٠٠	فلنس	المغرب	٣	دراهم
دُلب	٢٠٠	فلنس			

جيولوجيا

عمر الصخور

كانت مسألة تحديد عمر الأرض من المسائل التي حيرت ذهن الإنسان في جميع العصور. وقد سبق أن علمنا كيف تمكن الجيولوجيون من تقدير هذا العمر

عن طريق دراسة الحفريات Fossils المتحجرة في باطن الأرض ، ثم تمكنوا منذ زمن قريب من اكتشاف طريقة أخرى جديدة ، وهي طريقة تفاعل عناصر الراديوم التي تعتمد على تفاعلات اليورانيوم. ولكي نستطيع فهم هذه الطريقة ، يغدو لزاما أن نلم ببعض المعلومات عن اليورانيوم.

اليورانيوم ، مثله مثل باقي العناصر المشعة Radio-actives ، له خاصية الانقسام ، أي إن ذراته تنفجر ، وكل تفجر ذرى من هذا النوع يؤدي إلى مولد ذرات جديدة لعناصر جديدة ، وبعد ثمانية تفجيرات متوالية ، تتحول ذرة اليورانيوم إلى ذرة رصاص. ولما كان الرصاص من المواد غير المشعة ، فإن ذرته لا تنقسم. وقد قدر الزمن اللازم لجرام واحد من اليورانيوم لينتج عن طريق الانقسام الذرى جراما واحدا من الرصاص ، بمقدار ٧,٦٠٠,٠٠٠,٠٠٠ سنة.

وتم طريقة التفاعل تلك كالاتي : إذا فرضنا أن لدينا بعض قطع من صخور العصر الأركي Archeozonic Era ، وهو أقدم العصور التي قسم إليها عمر الأرض منذ بدء تكوينها. فإذا كانت تلك القطع الصخرية تحتوي على يورانيوم ورصاص معا ، فإنه يمكن لتقدير عمرها أن تجري العملية الحسابية الآتية :

$$\text{وزن الرصاص} \times \frac{7,600,000,000}{\text{وزن اليورانيوم}}$$

ونسبة اليورانيوم في صخور العصر الأركي أكثر من نسبة الرصاص ، ومعنى ذلك أن الفترة الزمنية التي قدرها ٧,٦٠٠,٠٠٠,٠٠٠ سنة ، وهي المدة اللازمة لتحويل كل ذرات اليورانيوم إلى ذرات رصاص ، لم تنقضي بعد ، ولكن انقضى منها ما لا يقل عن ٣,٨٠٠,٠٠٠,٠٠٠ سنة. وبناء على حسابات الجيولوجيين ، فإن عمر صخور العصر الأركي تتراوح حول ٥ مليارات سنة ، وبذلك يكون هذا الرقم من السنين هو عمر الأرض .



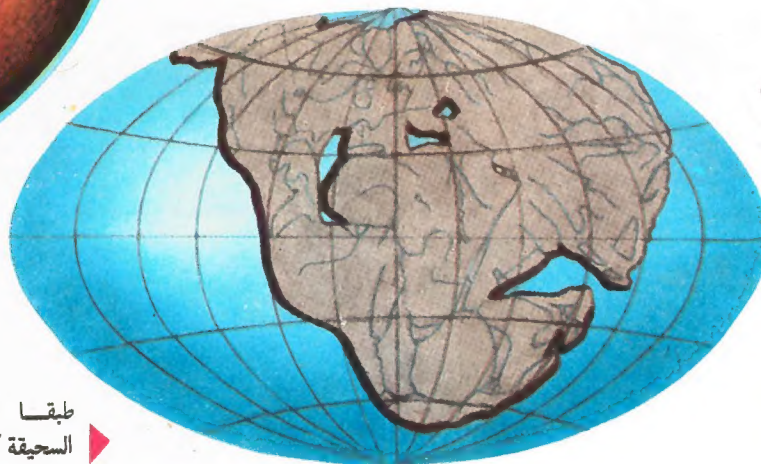
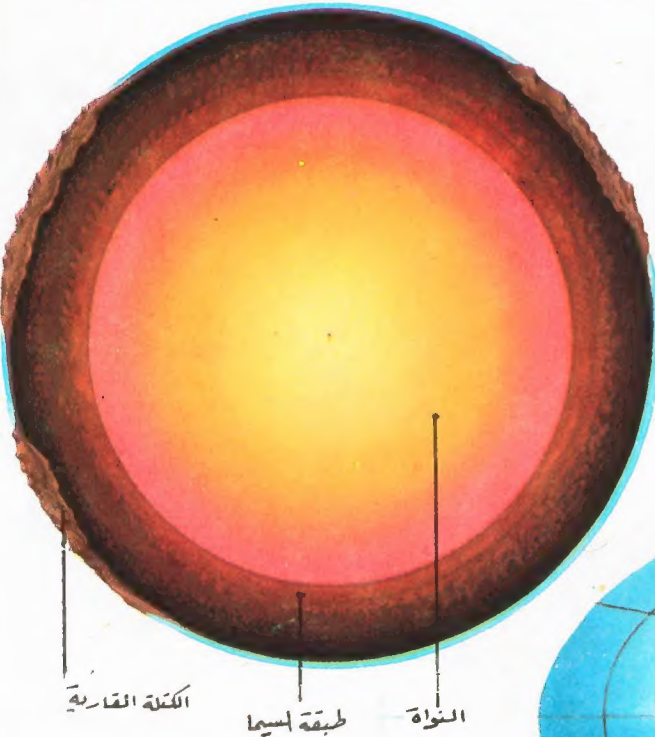
▲ جبل من الجليد طاف في الماء

كيف تكونت الجبال؟

وبحسبنا علم الجيولوجيا عن تساؤل هام آخر ، ألا وهو عمر الجبال . لقد عثر الجيولوجيون على متحجرات بحرية فوق أعلى قمم جبال الألب ، وهذا يدلنا بطريقة لا تقبل النقص على أن الصخور التي تتكون منها مجموعة جبال الألب ، لابد أنها كانت موجودة في أعماق البحر . وهنا يبرز سؤال آخر مثير : ما هي تلك القوة الأرضية الهائلة التي أمكنها أن ترفع من قاع البحر إلى سطح الأرض مثل هذه الكتل الصخرية ؟ وأحدث النظريات التي تجيب عن هذا التساؤل هي نظرية ألفريد فيجنر Alfred Wegener ، وهي نظرية زحزحة القارات ، والتي تقول بأن الجبال قد تكونت نتيجة تدافع القارات في حركة مضادة .

ولزيادة الإيضاح نذكر أننا نعرف أن الأرض تتكون من ثلاث طبقات وهي :

- ١ - الطبقة الثقيلة Barysphere ، وهي النواة المركزية للأرض ، والتي يبدو أنها في حالة صلابة.
- ٢ - طبقة السيماء Pyrosphere ، وهي التي تحيط بالنواة وهي في حالة لزوجة .
- ٣ - طبقة السيلال Lithosphere ، وهي الجزء الصلب الذي تتكون منه القشرة الأرضية ، وتشمل القارات .



طبقا لنظرية فيجنر ، كانت القارات في الأزمنة السحيقة كتلة واحدة طافية على الكتلة اللزجة لطبقة السيماء

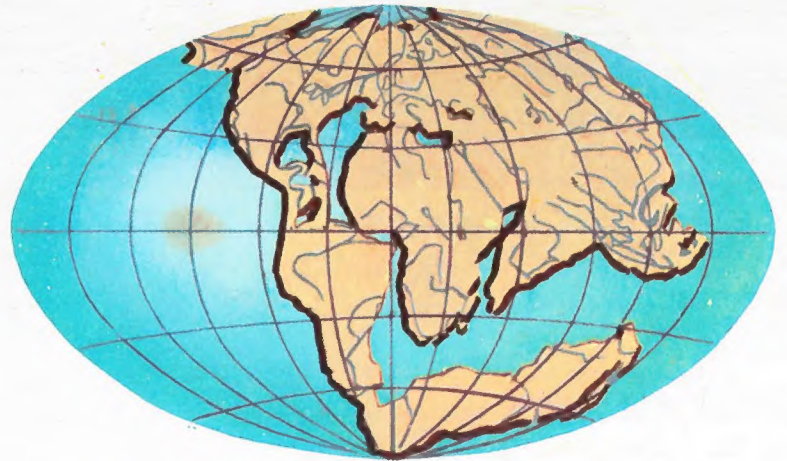
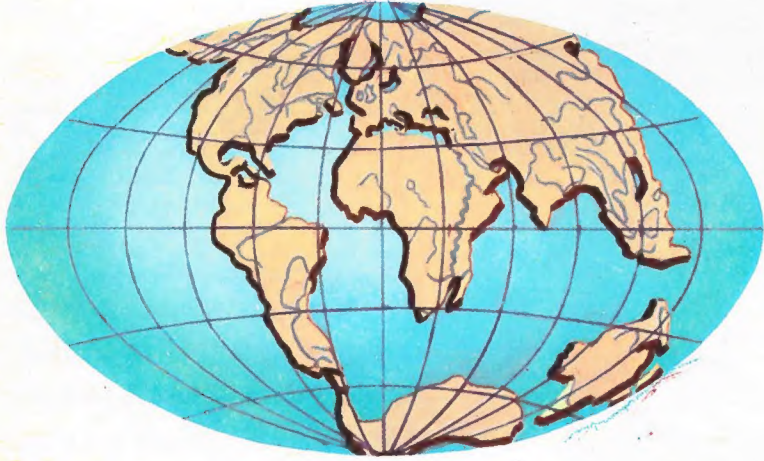
في هذا العدد

في العدد القادم

- روما من الجمهورية إلى الإمبراطورية.
- من قيصر إلى أغسطس.
- هون بلان.
- قيادة السيارات.
- المصباح الكهربائي.
- السورود.
- مدينة القسطنطينية البيزنطية.
- حمض الكبريتيك ، الفلور ، الكلور ، البروم ، اليود.
- الفساراب.

- أغسطس.
- من أغسطس إلى نيرون.
- جبل فيزوف.
- طيران الباليونات.
- الاوكسيجين.
- حوض الأحياء المائية.
- رافائيل.
- الحمى الصفراء.
- توماس هوبز.

جيولوجيا



وأخذت الكتلة التي تولدت عن ذلك في التزحزح في حركة عرضية وهي طافية على طبقة السبا

ثم تعرضت تلك الكتلة الضخمة إلى تشققات هائلة

توازن القشرة الأرضية

حاول الجيولوجيون أن يفسروا ظاهرة أخرى بالغة الأهمية ، وهي الحركة البطيئة للقشرة الأرضية (Bradyism) - وهي تتكون من حركات ارتفاع وانخفاض بطيئين يقوم بهما سطح الأرض . لقد لوحظ مثلا أن سواحل « دالماسيا » ارتفعت ارتفاعاً تدريجياً ، في حين أن منطقة البحيرات العظمى بأمريكا الشمالية ترتفع هي الأخرى ارتفاعاً بطيئاً . كيف إذن يتم ذلك ؟ إننا ندين للجيولوجي الأمريكي داتون Dutton « القرن التاسع عشر » (بنظرية التوازن Isostatic Theory) ، وهي النظرية التي لا تزال حتى اليوم تحتل مركز الصدارة في الإقناع . وطبقاً لهذه النظرية ، فإن سطح الأرض يميل للتوازن عندما تظراً عليه أي عوامل اهتزازية .

مثال ذلك أنه إذا قامت الأنهار بحمل المواد التي تصل إليها من إحدى سلاسل الجبال وجرفتها إلى السهول ، فإنه يمرور الوقت تنشأ الظاهرة التالية : ينخفض سطح السلسلة الجبلية تدريجياً نتيجة نقص المواد التي تتكون منها ، في حين يزداد وزن منطقة السهول بتراكم نفس تلك المواد فوقها . ونتيجة لذلك ينخفض مستوى السهول تدريجياً ، وللمحافظة على التوازن ترتفع كتلة الجبال . ولكي نستطيع أن نفهم هذه النظرية ، يجب أن نتذكر دائماً أن القارات تطفو فوق السطح الزج لطبقة السبا ، الأمر الذي يهيئ لها إمكانية الهبوط والارتفاع .



تدل الأسهم على اتجاه حركة الزحزحة للكتلة القارية

وقد فسر فيجنر نشأة المجموعات الجبلية بأنها تكونت بطريقتين :
١ - اصطدام الكتلة الطافية في اتجاه عرضي بأجزاء من طبقة السبا ، فتنتج من ذلك انبعاجها في مقدمة اتجاهها ، وبهذه الطريقة تكونت سسالة جبال الأنديز أثناء تحرك الكتلة الأمريكية نحو الغرب .

٢ - تتقارب الكتلة الطافية الواحدة من الأخرى ، فتحتجز فيما بينها أكواما هائلة من الرواسب البحرية ، وتضطرها للانكسار عدداً من المرات ، وبهذه الطريقة

تكونت مجموعة جبال الألب ، والقوقاز ، والهمالايا ، وذلك أثناء انزلاق قارة جوندوانا Gondwana القديمة (أفريقيا ، وبلاد العرب ، وهضبة الدكن) نحو قارة أوراسيا Euro-asia .

ونتيجة لهذا التقارب ، أخذ قاع بحر ثيس Thetys (البحر الذي كان ، في أواخر الزمن الجيولوجي الثاني ، يفصل بين القارتين السابق ذكرهما) أخذ يتكسر . وهنا تقول نظرية فيجنر بالاقتراض بأن القارات الحالية عبارة عن أجزاء تكسرت من الكتلة القارية الأولى ، وأن هذا الاقتراض يمكن التدليل على صحته بأن الساحل الغربي لأفريقيا ، والساحل الشرقي لأمريكا الجنوبية يكادان يتطابقان .

كما يمكن إثبات تزحزح القارات بملاحظة أن أمريكا الجنوبية تبعد عن أفريقيا بمقدار ٣٠ سم تقريباً كل سنة . وفي خلال المائة سنة الماضية ، لوحظ أن جرينلاند قد اقتربت من أمريكا الشمالية بأكثر من كيلومتر . ولكن هل يستطيع الجيولوجيون أن يجيبوا عن السؤال التالي وهو : ما هي القوى التي دفعت الكتلة القارية بعضها نحو بعضها الآخر ؟

تمكنا في هذا المقال من إلقاء الضوء على التساؤلات الغامضة التي كانت تدور في ذهن الإنسان منذ الأزل ، وقد ظل الاعتقاد سائداً إلى عدة قرون مضت بأنها ستبقى على غموضها . وأخيراً تمكن علم الجيولوجيا الحديث من تحديد النهاية لتلك التساؤلات ، الأمر الذي يعتبر تقدماً هائلاً حققه الإنسان في سبيل كشف الغموض عن العالم الذي يعيش فيه .